

S.S. n.131 "Carlo Felice"
Completamento itinerario Sassari – Olbia

Potenziamento–Messa in sicurezza dal km 192+500 al km 209+500

1° lotto (dal km 193 al km 199)

PROGETTO DEFINITIVO

COD. CA349

PROGETTAZIONE: ATI VIA - SERING - VDP - BRENG

PROGETTISTA E RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

Dott. Ing. Giovanni Piazza (Ord. Ing. Prov. Roma 27296)

RESPONSABILI D'AREA:

Responsabile Tracciato stradale: *Dott. Ing. Massimo Capasso (Ord. Ing. Prov. Roma 26031)*

Responsabile Strutture: *Dott. Ing. Giovanni Piazza (Ord. Ing. Prov. Roma 27296)*

Responsabile Idraulica, Geotecnica e Impianti: *Dott. Ing. Sergio Di Maio (Ord. Ing. Prov. Palermo 2872)*

Responsabile Ambiente: *Dott. Ing. Francesco Ventura (Ord. Ing. Prov. Roma 14660)*

GEOLOGO:

Dott. Geol. Enrico Curcuruto (Ord. Geo. Regione Sicilia 966)

COORDINATORE SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Matteo Di Girolamo (Ord. Ing. Prov. Roma 15138)

RESPONSABILE SIA:

Dott. Ing. Francesco Ventura (Ord. Ing. Prov. Roma 14660)

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Dott. Ing. Salvatore Frasca

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

MANDATARIA:



MANDANTI:



PROGETTO STRADALE

Relazione tecnica



CODICE PROGETTO

PROGETTO

LIV. PROG. ANNO

DPCA0349

D

20

NOME FILE

CA349_T00PS00TRARE01_A

CODICE ELAB.

T00PS00TRARE01

REVISIONE

SCALA:

A

—

D

—

—

—

—

C

—

—

—

—

B

—

—

—

—

A

EMISSIONE

NOV.2020

V.FIMIANI

M.CAPASSO

G. PIAZZA

REV.


DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO


SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

INDICE


1	PREMESSA	4
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	6
3	ASSE PRINCIPALE.....	8
	3.1 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E SEZIONE TIPO	8
	3.2 VERIFICHE DELLA RISPONDENZA DEL PROGETTO AL D.M. 05/11/2001	10
	3.2.1 Andamento planimetrico	10
	3.2.1.1 Rettifici.....	10
	3.2.1.2 Curve circolari	10
	3.2.1.3 Curve a raggio variabile	11
	3.2.1.4 Allargamento della carreggiata in curva.....	13
	3.2.2 Andamento altimetrico	13
	3.2.2.1 Livellette	13
	3.2.2.2 Raccordi verticali convessi (dossi).....	13
	3.2.2.3 Raccordi verticali concavi (sacche).....	14
	3.2.3 Pendenze trasversali della piattaforma	14
	3.2.4 Diagramma delle velocità	15
	3.2.5 Verifiche di visibilità	15
	3.2.5.1 Visuali libere.....	15
	3.2.5.2 Distanza di visibilità per l'arresto.....	16
	3.2.5.3 Distanza di visibilità per la manovra di cambiamento di corsia.....	16
	3.3 LIVELLO DI SERVIZIO.....	16
4	SVINCOLI.....	18
	4.1 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E FUNZIONALI.....	18
	4.1.1 Piattaforme tipo	18
	4.1.2 Velocità di progetto e geometria degli elementi modulari delle rampe	18
	4.1.3 Corsie specializzate.....	19
	4.1.3.1 Corsie di uscita.....	19
	4.1.3.2 Corsie d'immissione	20
	4.1.3.2.1 Metodo cinematico - semi empirico	20
	4.1.3.2.2 Metodo probabilistico	21
	4.1.4 Rotatorie.....	22
	4.2 SVINCOLO DI FLORINAS – SV01.....	23
	4.2.1 Verifiche di rispondenza del progetto al DM 19/04/2006.....	23
	4.2.1.1 Corsie di uscita.....	23
	4.2.1.2 Corsie d'immissione	24

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

4.2.1.2.1	Metodo cinematico - semi empirico	24
4.2.1.2.2	Metodo probabilistico	24
4.2.1.2.3	Confronto tra i due metodi	25
4.2.1.3	Verifiche cinematiche e di sicurezza per le rampe	27
4.2.2	Rotatoria di svincolo SV01_RT01	28
4.2.2.1	Verifiche geometriche	28
4.2.2.2	Verifiche funzionali	29
4.2.2.3	Verifiche di inscrivibilità per i mezzi pesanti	29
4.3	SVINCOLO DI CODRONGIANOS – SV02	30
4.3.1	Verifiche di rispondenza del progetto al DM 19/04/2006	30
4.3.1.1	Corsie di uscita	30
4.3.1.2	Corsie d'immissione	32
4.3.1.2.1	Metodo cinematico - semi empirico	32
4.3.1.2.2	Metodo probabilistico	32
4.3.1.2.3	Confronto tra i due metodi	32
4.3.1.3	Verifiche cinematiche e di sicurezza per le rampe	34
4.3.2	Rotatoria di svincolo SV02_RT01	35
4.3.2.1	Verifiche geometriche	35
4.3.2.2	Verifiche funzionali	37
4.3.2.3	Verifiche di inscrivibilità per i mezzi pesanti	37
5	VIABILITA' SECONDARIE	38
5.1	ADEGUAMENTO TRATTO SP3 (SV01_NS)	38
5.1.1	Andamento planimetrico e altimetrico	38
5.1.2	Diagramma di velocità	38
5.1.3	Verifiche di visibilità	40
5.1.4	Verifiche di inscrivibilità dell'intersezione a raso sulla SP3 per i mezzi pesanti	40
5.1.5	Verifiche di visibilità delle intersezioni a raso sulla SP3	41
5.1.5.1	Intersezione rampe sud SV01-SP3	41
5.1.5.2	Intersezione rampe sud SP3-SV01_AS01	42
5.2	VIABILITÀ PER LA ZONA INDUSTRIALE DI PADRIGGIA (SV02_AS02)	43
5.2.1	Andamento planimetrico e altimetrico	43
5.2.2	Diagramma di velocità	44
5.2.3	Verifiche di visibilità	44
5.3	VIABILITA' MINORI	44
5.3.1	SV01_AS01	44
5.3.2	SV02_AS01	45

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

5.3.3	Deviazione 1.....	45
5.3.1	Deviazione 2.....	45
5.3.2	Deviazione 3.....	45
5.3.3	Deviazioni 4 e 5.....	45
6	PAVIMENTAZIONE STRADALE.....	46
6.1	PREMESSA.....	46
6.1.1	Verifica con il metodo AASHTO.....	46
6.1.1.1	Valutazione del traffico veicolare.....	46
6.1.1.2	Numero dei passaggi di veicoli commerciali previsto alla fine della "Vita utile".....	47
6.1.1.3	Indice Strutturale (o Structural Number) SN della pavimentazione.....	49
6.1.1.4	Affidabilità percentuale R1 e fattore di Affidabilità Zr.....	50
6.1.1.5	Portanza del sottofondo.....	50
6.1.1.6	Numero massimo di passaggi di assi equivalenti da 8,2 ton.....	51
6.1.1.7	Verifica della pavimentazione – Fattore di sicurezza a fatica FS.....	51
6.2	ASSE PRINCIPALE.....	51
6.3	STRADE SECONDARIE.....	53
7	ALLEGATI.....	55
7.1	ASSE PRINCIPALE.....	55
7.1.1	Tabulato di tracciamento.....	55
7.1.2	Profilo longitudinale – dati.....	60
7.1.3	Verifiche di normativa planimetriche.....	62
7.1.4	Verifiche di normativa altimetriche.....	70
7.2	SVINCOLO SV01.....	74
7.2.1	Tabulati di tracciamento planimetrico.....	74
7.2.2	Profili longitudinali - dati.....	86
7.3	SVINCOLO SV02.....	93
7.3.1	Tabulati di tracciamento planimetrico.....	93
7.3.2	Profili longitudinali - dati.....	106
7.4	VIABILITÀ SECONDARIE.....	115
7.4.1	Tabulati di tracciamento.....	115
7.4.2	Profili longitudinali – dati.....	123
7.4.3	Verifiche di normativa planimetriche.....	127
7.4.4	Verifiche di normativa altimetriche.....	135

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

1 **PREMESSA**

L'intervento in oggetto si configura come uno di più importanti interventi sulla Statale S.S.131 Carlo Felice. L'intervento si localizza nel tratto dal nuovo svincolo con la SS729 "Sassari-Olbia", nel comune di Codrongianos, fino all'abitato di Sassari. Inserendosi al termine dell'ultimo lotto della Sassari-Olbia, l'ammodernamento di questo tratto della SS131 costituisce, di fatto, il completamento del nuovo itinerario della SS729 verso Sassari.

L'infrastruttura, sia in termini funzionali sia in virtù degli elementi caratteristici della sezione tipo (strada a carreggiate separate da spartitraffico), assolve i compiti di una tipologia B (secondo il DM 05/11/2001). Tuttavia, la presenza di accessi diretti, il modulo ridotto delle corsie, unitamente ad una ridotta dimensione delle banchine laterali e a un'elevata variabilità delle dimensioni dello spartitraffico, ha portato l'ente gestore e proprietario di tale viabilità a inserirla come tipo C nella classifica provvisoria delle strade, con limite a 90 km/h in generale e 80 Km/h nel tratto in oggetto. Questo tratto della SS131 presenta, in questo momento, un tracciato non compatibile con i dettami del DM 2001 con riferimento ad un'extraurbana principale, stante gli elementi geometrici quali curve con raggi tra 300 e 500 m., l'elevata tortuosità e la ridotta piattaforma stradale.


Per il miglioramento delle caratteristiche dell'infrastruttura e adeguamento a tipo B, si prevede la realizzazione di una variante piano altimetrica in prossimità dell'abitato di Codrongianos, per uno sviluppo di circa 5.71 km, con limitati tratti in sede. In tal modo si otterrà un incremento della sicurezza stradale dell'infrastruttura, in particolare per:

1. Il miglioramento delle caratteristiche geometriche del tracciato, con adeguamento delle curve e armonizzazione di tutti gli elementi piano-altimetrici secondo quanto previsto nel DM 05/11/2001 per una $V_P=120$ km/h;
2. L'adeguamento della sezione tipo, in conformità a quanto previsto nel DM 05/11/2001 per una strada di tipo B (Extraurbana principale);
3. L'inserimento degli allargamenti per visibilità ovunque necessari;
4. La realizzazione delle piazzole di sosta, adesso non presenti nel tratto in esame.

L'intervento prevede inoltre il rifacimento dei due svincoli di Florinas e Codrongianos, i quali saranno entrambi adeguati ad intersezioni di tipo 2 del DM 19/04/2006.

Dal punto di vista planimetrico il tracciato è stato studiato in modo da essere per quanto possibile aderente e/o in sovrapposizione con quello esistente. Altimetricamente si prevedono modifiche alle livellette rispetto alla situazione attuale, sia per l'inserimento degli svincoli, sia per l'eliminazione dello sfalsamento altimetrico tra le due carreggiate, attualmente presente per un lungo tratto. Ovunque possibile, inoltre, le livellette sono state rimodulate appoggiandosi a quelle dell'attuale carreggiata di monte, più alta.

Nel seguito è riportato l'elenco delle viabilità presenti in progetto, con la loro definizione e classificazione ai sensi dell'Art. 2 Comma 2 del Codice della Strada (D.Lgs. 285/92).


SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		 Anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA349	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Viabilità principali	Classificazione - D.Lgs. 285/92	Livello di rete - DM 05/11/2001	L [m]
TR_AP	B – Strada extraurbana principale	Rete principale	5709.21

Viabilità secondarie	Classificazione - D.Lgs. 285/92	Livello di rete - DM 05/11/2001	L [m]
SV01_NS	C – Strada extraurbana secondaria	Rete secondaria	638.42
SV01_AS01	F – Strada locale	Rete locale	478.27
SV02_AS01	F – Strada locale	Rete locale	304.08
SV02_AS02	F – Strada locale	Rete locale	1225.68
Deviazione 1	A destinazione particolare	Rete locale	178
Deviazione 2	A destinazione particolare	Rete locale	98
Deviazione 3	A destinazione particolare	Rete locale	167
Deviazione 4	A destinazione particolare	Rete locale	140
Deviazione 5	A destinazione particolare	Rete locale	197

Nella medesima tabella è stata inoltre riportata la rete stradale di appartenenza, in conformità a quanto stabilito nel DM 05/11/2001.


A tal proposito si precisa che, mentre per le SV01_NS e SV02_AS02 valgono i criteri progettuali di cui al DM 05/11/2001, le restanti sono brevi viabilità di ricucitura della rete locale, di ripristino di accessi soppressi o, più in generale, strade vicinali. Pertanto, dette viabilità (minori) sono da considerarsi a destinazione particolare, e quindi per esse non sono applicabili i criteri progettuali legati alla "velocità di progetto", come precisato al punto 3.5 del DM 05/11/2001.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

2 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

La progettazione è stata eseguita nel rispetto della normativa vigente:

- D.L. 30.04.1992 n.285: "Nuovo Codice della Strada" 8G.U. 18.05.1992 n.114 suppl.) Modificato ed integrato dal D.L. 10.10.1993 n.360 (G.U. 15.09.1993 n.217 suppl.);
- D.P.R. 16.12.1992 n.495: "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada" (G.U. 28.12.1992 n.303 suppl.);
- D.P.R. 16.09.1996 n.610: "Regolamento recante modifiche al D.P.R. 16.12.1992 n.495, concernente il regolamento di esecuzione e attuazione del Nuovo Codice della strada" e s.m.i.;
- D.M. 05.11.2001: "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade";
- D.M. 22.04.2004 "Modifica del decreto 05.11.2001 n.6792, relativo alle norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade";
- D.M. 19.04.2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali";
- CNR B.U. n.77 del 5/5/80 "Istruzioni per la redazione dei progetti stradali";
- CNR B.U. n.178 del 15/9/95: "Catalogo delle pavimentazioni stradali";
- L. 29 luglio 2010 n.210 – Disposizioni in materia di sicurezza stradale;
- Direttiva LL.PP. 24.10.2000 – Direttiva sulla corretta ed uniforme applicazione delle norme del Codice della Strada in materia di segnaletica e criteri per l'installazione e la manutenzione (G.U.28.12.2000 n.301);
- D.M. 18.02.1992 n.223 "Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza "e s.m.i";
- Direttiva del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 3065 del 25.08.2004: "Direttiva sui criteri di progettazione, installazione, verifica e manutenzione dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali".
- D.M. 21 giugno 2004 (G.U. n. 182 del 05.08.04): "Aggiornamento alle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale".
- Circolare Ministero dei Trasporti del 15.11.2007: "Scadenza della validità delle omologazioni delle barriere di sicurezza rilasciate ai sensi delle norme antecedenti il D.M. 21.06.2004".
- Circolare Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21.07.2010 "Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali".
- Norme UNI EN 1317: "Barriere di sicurezza stradali":
 - ✓ UNI EN 1317-1:2010: "Sistemi di ritenuta stradali - Parte 1: Terminologia e criteri generali per i metodi di prova";

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

- ✓ UNI EN 1317-2:2010: "Sistemi di ritenuta stradali - Parte 2: Classi di prestazione, criteri di accettazione delle prove d'urto e metodi di prova per le barriere di sicurezza inclusi i parapetti veicolari";
- ✓ UNI EN 1317-3:2010: "Sistemi di ritenuta stradali - Parte 3: Classi di prestazione, criteri di accettabilità basati sulla prova di impatto e metodi di prova per attenuatori d'urto";
- ✓ UNI ENV 1317-4:2003: "Barriere di sicurezza stradali - Classi di prestazione, criteri di accettazione per la prova d'urto e metodi di prova per terminali e transizioni delle barriere di sicurezza";
- ✓ UNI EN 1317-5:2012 "Sistemi di ritenuta stradali - Parte 5: Requisiti di prodotto e valutazione di conformità per sistemi di trattenimento veicoli".
- DM 28.06.2011 (G.U. n. 233 del 6.10.2011): "Disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale".
- D.Lgs 35/2011 (G.U. n. 81 del 08-04-2011): "Attuazione della direttiva 2008/96/CE sulla gestione della sicurezza delle infrastrutture stradali".
- DM 02/05/2012 (GU n. 209 del 7-9-2012 - Suppl. Ordinario n.182): "Linee guida per la gestione della sicurezza delle infrastrutture stradali ai sensi dell'art. 8 del Decreto Legislativo 15 marzo 2011, n. 35".

3 ASSE PRINCIPALE

3.1 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E SEZIONE TIPO

Le caratteristiche geometriche adottate per la piattaforma stradale sono conformi a quelle del tipo B, definita dal D.M. 5/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", alla quale la S.S. 130 è assimilabile per esigenze funzionali e di traffico. La piattaforma stradale dell'asse principale è costituita da due carreggiate con due corsie per senso di marcia da m. 3.75 ciascuna fiancheggiata da due banchine di 1.75 m. ciascuna. L'intervallo di velocità di progetto è 70-120 km/h.

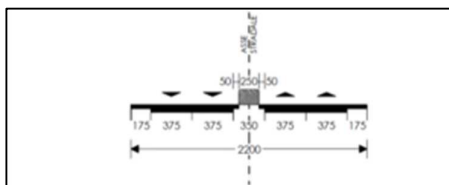


Figura 1. Piattaforma stradale tipo B (D.M. 05.11.2001).

In rilevato gli elementi marginali sono costituiti da arginelli erbosii, di larghezza pari a 2.00 m ove alloggianno le barriere di sicurezza, delimitati a bordo piattaforma da un cordolo in conglomerato cementizio. La conformazione delle scarpate, rivestite con terra vegetale, di norma ha una pendenza strutturale massima del 2/3 con banca di 2.00 m per altezze del rilevato superiori a 5.00 m.

In trincea l'elemento marginale è costituito da una cunetta; la scarpata avrà pendenza congruente con le condizioni di stabilità degli scavi.

Nel caso di piattaforma tra muri di sostegno, è previsto l'utilizzo di strutture prefabbricate sormontate da un cordolo in c.a., su cui alloggerà la barriera di sicurezza, eventualmente integrata con barriera anti-urto, ove ritenuta necessaria per la presenza di ricettori sensibili.

Per maggiori dettagli si consultino gli elaborati specifici.

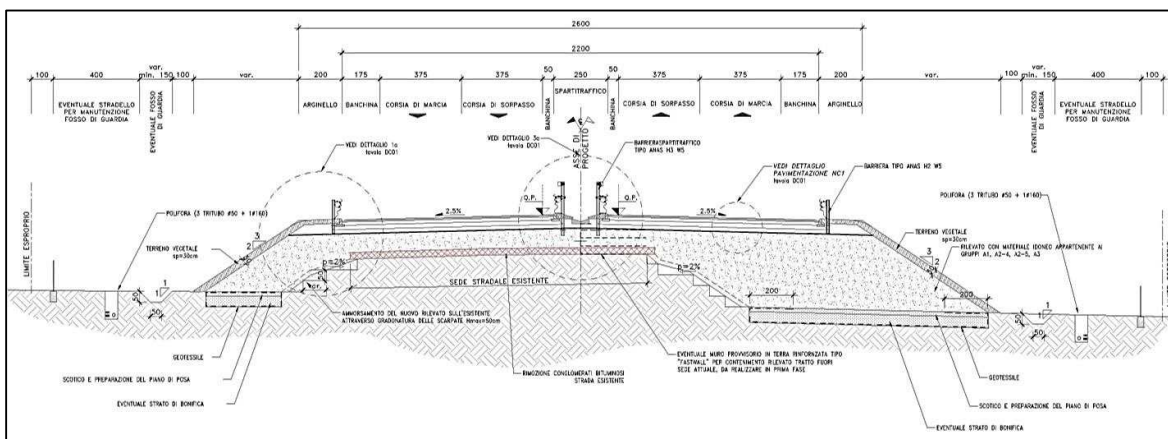


Figura 2. Sezione tipo B in rilevato.

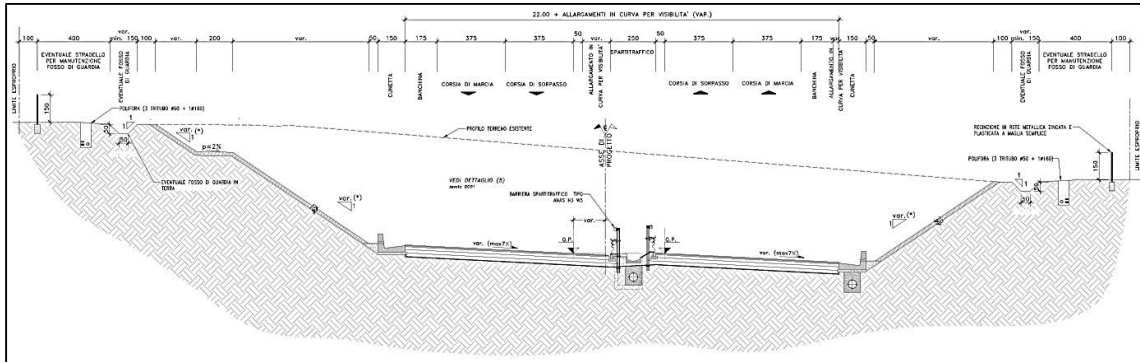


Figura 3. Sezione tipo B in trincea

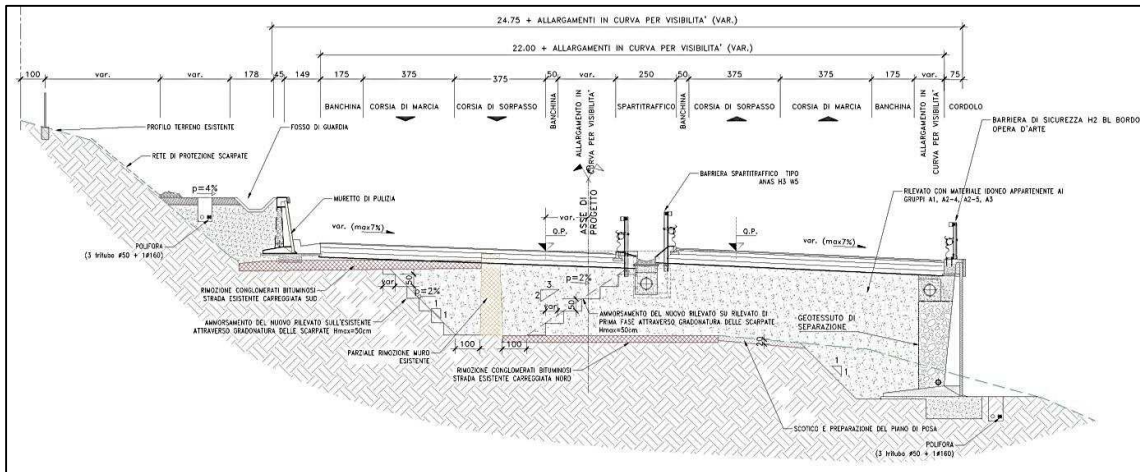


Figura 4. Sezione tipo B con muro di sostegno

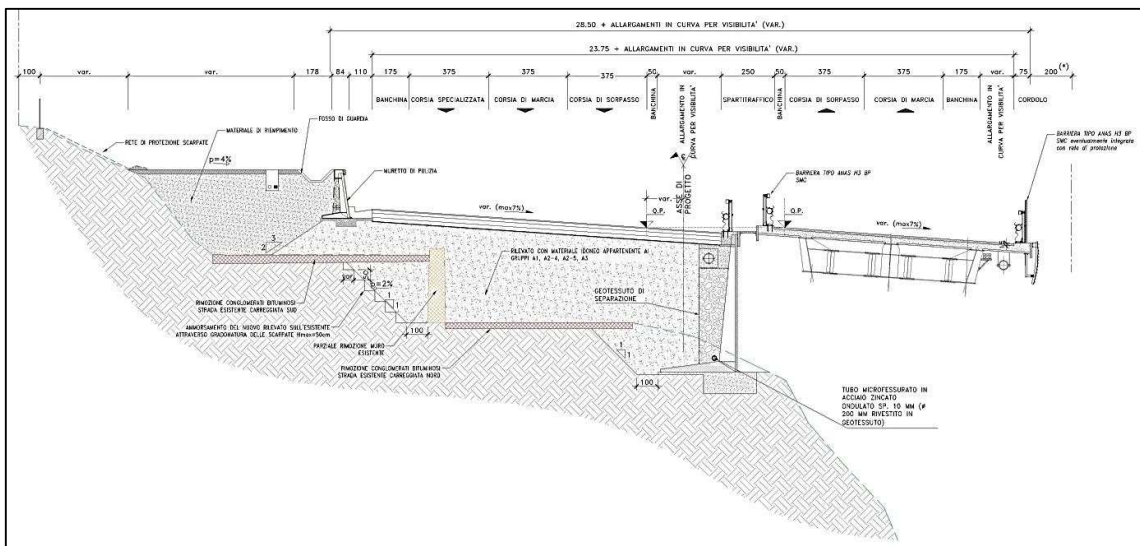



Figura 5. Sezione tipo B con una carreggiata in viadotto

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

3.2 VERIFICHE DELLA RISPONDEZZA DEL PROGETTO AL D.M. 05/11/2001

Le verifiche di normativa sono state eseguite mediante l'ausilio del software di progettazione stradale "Civil 3D" di Autodesk. In particolare, il programma consente la verifica, in tempo reale, delle caratteristiche plano-altimetriche del tracciato rispetto ai parametri previsti dalla normativa di riferimento (DM 05/11/2001).

3.2.1 Andamento planimetrico

3.2.1.1 Rettifili

Per tali elementi geometrici la normativa prescrive valori massimi e minimi in funzione della velocità di progetto. In particolare, il valore massimo si pone l'obiettivo di limitare la monotonia di guida, il superamento di velocità eccessive e l'abbagliamento notturno. Esso è dato dalla relazione seguente:

$$L_r = 22 \times V_{pMax}$$

Il valor minimo si pone, invece, l'obiettivo di garantire la percezione del rettifilo stesso e la normativa prevede i valori di cui alla seguente tabella, in cui la velocità è la massima desunta dal diagramma delle velocità per il rettifilo considerato:

Velocità [km/h]	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
Lunghezza min [m]	30	40	50	65	90	115	150	190	250	300	360

I rettifili in progetto rispettano interamente tali limitazioni e nell'allegato in calce alla presente relazione sono riportate le relative verifiche di normativa.

3.2.1.2 Curve circolari

La verifica delle caratteristiche planimetriche delle curve a raggio costante è stata eseguita controllando le seguenti condizioni:

- Raggio minimo delle curve planimetriche: le curve circolari devono aver un raggio superiore al raggio minimo previsto dal DM 05/11/2001 che risulta pari a 178 metri per strade di tipo B (extraurbane principali);
- Relazione raggio della curva (R)/lunghezza del rettifilo (L) che la precede:
 - ✓ per $L < 300\text{m}$ $R \geq L$
 - ✓ per $L \geq 300$ $R \geq 400\text{ m}$.
- Compatibilità tra i raggi di due curve successive: essa è stata eseguita sulla scorta del diagramma in calce controllando, come previsto dalla normativa per strade di tipo B, che il rapporto tra i raggi ricada almeno nella zona "buona".

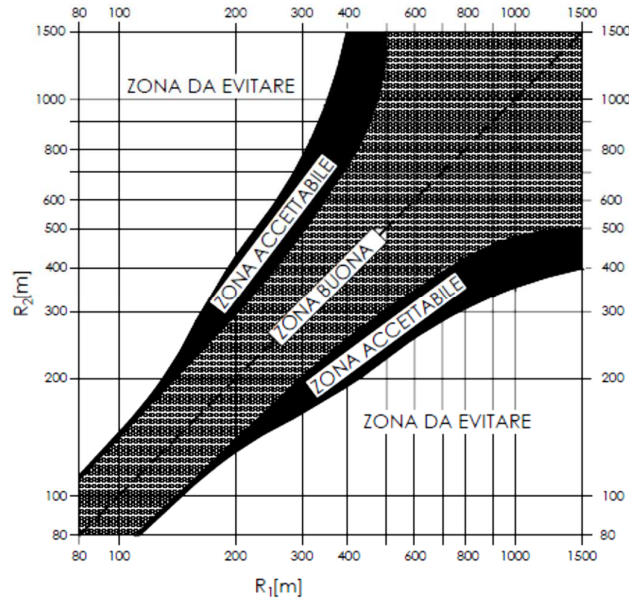


Figura 6. D.M. 05.11.2001 - Abaco figura 5.2.2.a.

- d) Lunghezza minima delle curve circolari: la norma prevede che una curva circolare, per essere percepita dagli utenti, deve essere percorsa per almeno 2.5 secondi e quindi deve avere uno sviluppo minimo pari a $L_{c,min} \geq 2.5 \times v_P$ con v_P in m/s (desunto dal diagramma di velocità) ed $L_{c,min}$ in m. Le curve in progetto rispettano interamente i criteri stabiliti dalla normativa. Anche per tali elementi del tracciato le verifiche sono riportate in calce alla presente relazione.

3.2.1.3 Curve a raggio variabile

La verifica delle caratteristiche planimetriche delle curve a raggio variabile (clotoidi) è stata eseguita controllando le seguenti condizioni:

- a) Criterio 1 (Limitazione del contraccolpo)

Affinché lungo un arco di clotoide si abbia una graduale variazione dell'accelerazione trasversale non compensata nel tempo (contraccolpo), fra il parametro A e la massima velocità V (km/h), desunta dal diagramma di velocità, per l'elemento di clotoide deve essere verificata la relazione:

$$A \geq A_{\min} = \sqrt{\frac{V^3}{c} - \frac{g V R (q_f - q_i)}{c}}$$

dove:


c = contraccolpo (m/s^3);

v = massima velocità (m/s), desunta dal diagramma di velocità, per l'elemento di clotoide considerato;

q_i = pendenza trasversale nel punto iniziale della clotoide;

q_f = pendenza trasversale nel punto finale della clotoide;

g = accelerazione di gravità.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	Relazione tecnica sul progetto stradale	

Trascurando il secondo termine dell'espressione del radicando e assumendo per il contraccolpo (m/s^3) il valore limite:

$$c_{\max} = \frac{50,4}{V}$$

si ottiene:

$$A \geq 0,021 \times V^2$$

dove V (velocità di progetto, ancora desunta dal diagramma di velocità) è espressa in km/h.

b) Criterio 2 (Sovrapendenza longitudinale delle linee di estremità della carreggiata)

Nelle sezioni di estremità di un arco di clotoide la carreggiata stradale presenta differenti pendenze trasversali, che vanno raccordate longitudinalmente, introducendo una sovrappendenza nelle linee di estremità della carreggiata rispetto alla pendenza dell'asse di rotazione. Nel caso in cui il raggio iniziale sia di valore infinito (rettilineo o punto di flesso), il parametro deve verificare la seguente disuguaglianza:

$$A \geq A_{\min} = \sqrt{\frac{R}{\Delta i_{\max}} \times 100 \times B_i (q_i + q_f)}$$

dove:

B_i = distanza fra l'asse di rotazione ed il ciglio della carreggiata nella sezione iniziale della curva a raggio variabile;

Δi_{\max} (%) = sovrappendenza longitudinale massima della linea costituita dai punti che distano B_i dall'asse di rotazione; in assenza di allargamento tale linea coincide con l'estremità della carreggiata;

$$q_i = \frac{i_{ci}}{100}$$

$$q_f = \frac{i_{cf}}{100}$$

La somma $q_i + q_f$ è espressa in valore assoluto.

c) Criterio 3 (Ottico)


Per garantire la percezione ottica del raccordo e del successivo cerchio deve essere verificata la relazione:

$$A \geq R/3 \quad (R_i/3 \text{ in caso di continuità})$$

Inoltre, per garantire la percezione dell'arco di cerchio alla fine della clotoide, deve essere:

$$A \leq R$$

Le curve in progetto rispettano interamente i criteri stabiliti dalla normativa. Anche per tali elementi del tracciato le verifiche sono riportate in calce alla presente relazione.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

3.2.1.4 Allargamento della carreggiata in curva

Nei tratti di strada in curva, per assicurare un franco fra i veicoli costante, la normativa prescrive per ciascuna corsia un allargamento in funzione del raggio della curva stessa. Gli allargamenti per la sicura iscrizione dei veicoli non sono necessari per le curve in progetto.

3.2.2 Andamento altimetrico

Sono brevemente richiamati alcuni dei criteri introdotti dalla normativa (DM 05/11/2001) per la verifica degli elementi altimetrici del tracciato stradale per le nuove realizzazioni.

3.2.2.1 Livellette

La pendenza massima delle livellette, consentita dal DM 05/11/2001 per strade di tipo B (extraurbane principali), è pari al 6%. La pendenza massima adottata è pari al 4.99% e pertanto tutte le pendenze sono coerenti con i dettami normativi.

3.2.2.2 Raccordi verticali convessi (dossi)

Affinché su un raccordo convesso sia garantita la sicurezza è necessario che il conducente di un veicolo possa vedere un ostacolo (fisso o mobile) almeno ad una distanza D dipendente dalla velocità di progetto e dalle caratteristiche della strada da un'altezza h_1 (altezza dell'occhio del conducente) con l'obiettivo di osservare un ostacolo dell'altezza h_2 di 10 cm. In conformità a quanto indicato dalla norma il raggio minimo dei raccordi verticali convessi (dossi) è determinato come di seguito:

- se D è inferiore allo sviluppo L del raccordo si ha:

$$R_v = \frac{D^2}{2 \cdot (h_1 + h_2 + 2 \cdot \sqrt{h_1 \cdot h_2})}$$

- se invece $D > L$

$$R_v = \frac{2 \cdot 100}{\Delta i} \cdot \left[D - 100 \cdot \frac{h_1 + h_2 + 2 \cdot \sqrt{h_1 \cdot h_2}}{\Delta i} \right]$$

dove:

R_v = raggio del raccordo verticale convesso [m]

D = distanza di visibilità da realizzare [m]

Δi = variazione di pendenza delle due livellette, espressa in percento

h_1 = altezza sul piano stradale dell'occhio del conducente [m]

h_2 = altezza dell'ostacolo [m]

Si pone di norma $h_1 = 1.10$ m. In caso di visibilità per l'arresto di un veicolo di fronte ad un ostacolo fisso, si pone $h_2 = 0.10$ m. In caso di visibilità necessaria per il cambiamento di corsia è verificata la possibilità di vedere il limite più lontano della corsia adiacente a quella impegnata dal conducente.

3.2.2.3 Raccordi verticali concavi (sacche)

Durante le ore diurne, la presenza di un raccordo concavo non crea nessun problema di visibilità, ma durante le ore notturne, invece, si possono formare delle zone d'ombra, dovute all'interazione tra le caratteristiche geometriche della strada e l'ampiezza del fascio luminoso prodotto dai fari dei veicoli. Il raggio minimo del raccordo concavo R_v è quindi calcolato, secondo la normativa, come segue:

- se $D < L$ (sviluppo del raccordo) si ha:

$$R_v = \frac{D^2}{2(h + D \sin \vartheta)}$$

- se $D > L$

$$R_v = \frac{2 \times 100}{\Delta i} \left[D - \frac{100}{\Delta i} (h + D \times \sin \theta) \right]$$

dove:

R_v = raggio del raccordo verticale concavo [m]

D = distanza di visibilità da realizzare per l'arresto di un veicolo di fronte ad un ostacolo fisso [m].

Δi = variazione di pendenza delle due livellette espressa in percento;

h = altezza del centro dei fari del veicolo sul piano stradale. Si pone di norma $h = 0.5$ m;

ϑ = massima divergenza verso l'alto del fascio luminoso rispetto l'asse del veicolo. Si pone di norma $\vartheta = 1^\circ$.

Nell'allegato in calce alla presente relazione sono riportate le verifiche di normativa, che sono sempre soddisfatte.

3.2.3 Pendenze trasversali della piattaforma

Le pendenze trasversali sono state calcolate in base ai criteri di normativa, sintetizzati nel diagramma seguente:

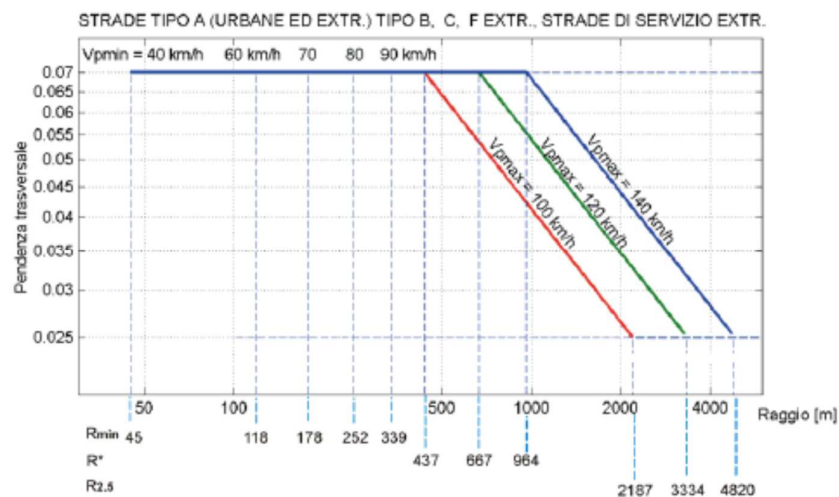


Figura 7. D.M. 05.11.2001 - Abaco per il calcolo delle pendenze trasversali.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

A questo proposito si precisa che la piattaforma è a falda unica, con pendenza in rettilineo pari al -2.50% , come richiesto dalla normativa:







STRADE TIPO	PIATTAFORMA	PENDENZE TRASVERSALI
A, B, D a due o più corsie per carreggiata		
E a quattro corsie		
altre strade		

Figura 8. D.M. 05.11.200 - Pendenze trasversali delle piattaforme nei rettilineari

3.2.4 Diagramma delle velocità

Le verifiche della corretta progettazione comportano la redazione del diagramma delle velocità per ogni senso di marcia. Esso è la rappresentazione grafica dell'andamento della velocità di progetto in funzione della progressiva dell'asse stradale. L'esame del diagramma delle velocità prevede due verifiche, e in particolare:

$$Dt \leq Dr$$

$$Dt \leq Dv$$

Dove


- Dt è la distanza di transizione, definita come la distanza necessaria per passare dal valore V_{P1} a quello V_{P2} con un'accelerazione/decelerazione di $0,8 \text{ m/sec}^2$, deve essere sufficiente a consentire il riconoscimento dell'elemento o di eventuali ostacoli. Tale distanza di transizione è funzione della differenza di velocità fra i due elementi, della velocità media fra i due elementi e dell'accelerazione ($0,80 \text{ m/s}^2$);
- Dr è la distanza di riconoscimento, definita come la lunghezza massima del tratto di strada entro la quale il conducente può riconoscere eventuali ostacoli e avvenimenti. E' funzione della velocità di progetto dell'elemento di raggio maggiore;
- Dv è la distanza di visuale libera nel tratto che precede la curva circolare.

3.2.5 Verifiche di visibilità

3.2.5.1 Visuali libere

La presenza di opportune visuali libere costituisce primaria ed inderogabile condizione di sicurezza della circolazione. La distanza di visuale libera è definita dalla normativa come la lunghezza del tratto di strada che il conducente riesce a vedere davanti a sé indipendentemente dalle condizioni del traffico, atmosferiche e d'illuminazione. La distanza di visuale libera nel caso specifico deve essere confrontata con:

- Distanza di visibilità per l'arresto, definita come lo spazio minimo necessario perché un conducente possa arrestare il veicolo in condizioni di sicurezza davanti ad un ostacolo improvviso;

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	Relazione tecnica sul progetto stradale	

- Distanza di visibilità per la manovra di cambiamento di corsia, definita come la lunghezza del tratto di strada occorrente per il passaggio da una corsia a quella a essa adiacente nella manovra di deviazione in corrispondenza di punti singolari (intersezioni, uscite, ecc.).

Lungo tutto il tracciato deve essere sempre garantita la distanza di visibilità per l'arresto e in corrispondenza di punti singolari anche quella del cambio corsia.

Le verifiche delle visuali libere sono state condotte in corrispondenza delle curve presenti nel tracciato, confrontando la visuale libera disponibile con la distanza di arresto e quella di cambio corsia, entrambe calcolate in base al diagramma della velocità: se la visuale libera disponibile è insufficiente ad assicurare l'arresto e/o il cambio corsia, si è proceduto a un allargamento della carreggiata, in modo da aumentare la visuale libera. Il diagramma delle velocità riportato nelle tavole indicate fa quindi riferimento alla visuale libera e distanza di visibilità determinate a seguito degli allargamenti necessari.

3.2.5.2 Distanza di visibilità per l'arresto

La visuale libera per l'arresto e la distanza di visibilità per l'arresto sono state calcolate mediante l'ausilio del software di progettazione stradale Civil 3D.

Il diagramma riporta i valori della visuale libera e della distanza di visibilità per l'arresto da cui si evince che il tracciato è verificato.

3.2.5.3 Distanza di visibilità per la manovra di cambiamento di corsia

La visuale libera e la distanza di visibilità per il cambio corsia sono state calcolate mediante l'ausilio del software di progettazione stradale Civil 3D.

In prossimità degli svincoli, la visuale libera è risultata maggiore della distanza di visibilità per il cambio corsia, pertanto, il tracciato è verificato.

All'uopo si precisa che è stata posta particolare attenzione al coordinamento piano altimetrico dell'asse principale e delle rampe di svincolo, facendo in modo che l'ago delle corsie d'uscita fosse sempre ubicato distante dai raccordi verticali, proprio per massimizzare la visibilità per il cambio corsia.

3.3 LIVELLO DI SERVIZIO

Il Livello di Servizio dell'asse principale è stato già determinato nella relazione trasportistica allegata al presente progetto (CA349_T00EG00GENRE02_A) e in questa sede se ne riporteranno solo le conclusioni, rimandando al documento in questione per ulteriori dettagli circa le metodologie utilizzate.


Nello scenario di progetto le assegnazioni hanno determinato, ai diversi orizzonti temporali, i valori di cui alla tabella seguente:

Anno	TGM			Densità veicolare D (autovetture/km/corsia)	Livello di Servizio
	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	Totale		
2026	20908	2239	23147	8.50	B
2036	24349	2676	27025	9.90	B
2046	24610	2740	27350	10.00	B

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Come si può osservare, pur aumentando la densità veicolare ai diversi orizzonti temporali, come è ovvio che sia dato il trend di traffico, il Livello di Servizio rimane costantemente a **B**.

Pertanto i risultati esposti dimostrano che l'adeguamento a tipo B della SS131 nel tratto in oggetto è pienamente compatibile con gli obiettivi di funzionalità del DM 05/11/2001, in cui si prevede che, per una strada extraurbana principale, il Livello di Servizio debba attestarsi a LoS B.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	Relazione tecnica sul progetto stradale	

4 SVINCOLI

L'intervento prevede il rifacimento dei due svincoli di Florinas e Codrongianos.

Lo svincolo di Florinas sarà adeguato a intersezione di tipo 2 del DM 19/04/2006 e la sua configurazione cambierà rispetto alla situazione attuale, con l'avvicinamento delle rampe nord e sud e la riconnessione con la rete di viabilità a lato della SS131, anche per mezzo di una nuova intersezione a rotatoria lato Nord, dove convergeranno la SP3, la SP68 e la SP152. Si fa osservare che le rampe lato sud saranno realizzate nello spazio residuale tra la SS131 e la SP3, senza impegnare altre porzioni di territorio.

Lo svincolo di Codrongianos sarà adeguato a intersezione di tipo 2 del DM 19/04/2006. La sua configurazione non si modificherà sensibilmente rispetto alla situazione attuale, ferme restando tutte le necessarie modifiche per il rispetto della normativa vigente. E' prevista inoltre la realizzazione di viabilità di riammaglio con la rete stradale esistente, anche tramite la nuova rotatoria lato Nord, dove convergeranno la SP152, la SS597 e la viabilità da e verso la zona industriale di Padriggia. La viabilità che adesso funziona da rampa di uscita per la direttrice verso Sassari, interessata da diversi accessi privati, è riconnessa alla strada di servizio già realizzata per il tratto precedente e restituita alla propria funzione di viabilità locale.

4.1 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E FUNZIONALI

4.1.1 Piattaforme tipo

Tutte le rampe di svincolo sono monodirezionali. Per esse è stata adottata una carreggiata avente corsia larga 4.00 m, con banchina da 1.50 m in dx e 1.00 in sx. Fa eccezione lo svincolo di Codrongianos (SV02), dove è presente una rampa bidirezionale che sottopassa l'asse principale e termina in corrispondenza della nuova rotatoria. In questo caso, data la brevità del tracciato e la continuità con le rampe monodirezionali che a essa si allacciano, è stata adottata una carreggiata costituita da due corsie aventi larghezza di 4.00 m. ciascuna fiancheggiata da una banchina da 1.00 m.

4.1.2 Velocità di progetto e geometria degli elementi modulari delle rampe

Gli svincoli di progetto si configurano come intersezioni di tipo 2 (fig. 3 del DM 19/04/2006). Pertanto, l'intervallo di velocità di progetto per le rampe è quello indicato nella tabella seguente:

Tipi di rampe	Intersezioni Tipo 1 (fig. 3), escluse B/B, D/D, B/D, D/B		Intersezioni Tipo 2 (fig. 3), e B/B, D/D, B/D, D/B	
	Diretta	50-80 km/h		40-60 km/h
Semidiretta	40-70 km/h		40-60 km/h	
Indiretta	in uscita da A	40 km/h	in uscita dalla strada di livello ger. superiore	40 km/h
	in entrata su A	30 km/h	in entrata sulla strada di livello ger. superiore	30 km/h

I parametri minimi rispetto ai quali sono state progettate le rampe sono riportati nella tabella seguente:

Velocità di progetto	(km/h)	30	40	50	60	70	80
Raggio planimetrico minimo	(m)	25	45	75	120	180	250
Pendenza max in salita	(%)	10	7,0		5,0		
Pendenza max in discesa	(%)	10	8,0		6,0		
Raggi minimi verticali convessi	(m)	500	1000	1500	2000	2800	4000
Raggi minimi verticali concavi	(m)	250	500	750	1000	1400	2000
Distanza di visuale minima	(m)	25	35	50	70	90	115

Il tracciato planimetrico delle rampe è costituito da rettili e archi di cerchio, raccordati da clotoidi di opportuno parametro A. Quest'ultimo è stato calcolato tenendo conto solo della limitazione del contraccolpo, data la prevalenza di piccoli raggi, per i quali detto parametro diventa dimensionante. In taluni casi, quando il parametro A calcolato in funzione del contraccolpo è risultato > del raggio R della curva, è stato imposto A = R.

Il profilo altimetrico delle rampe ha tenuto conto dei vincoli di complanarità derivanti dalla riconnessione con l'asse principale. Le pendenze longitudinali hanno valori costantemente inferiori ai massimi consentiti dal D.M. 19-04-2006, mentre le livellette sono state raccordate mediante archi di cerchio mai inferiori ai minimi di cui alla tabella precedente.

4.1.3 Corsie specializzate

In considerazione della categoria di strada dell'asse principale (tipo B), sono state previste corsie specializzate di uscita parallele (diversione) e di entrata (immissione).

4.1.3.1 Corsie di uscita

Le corsie di uscita sono state dimensionate con riferimento alla figura seguente, in base a criteri cinematici e geometrici:

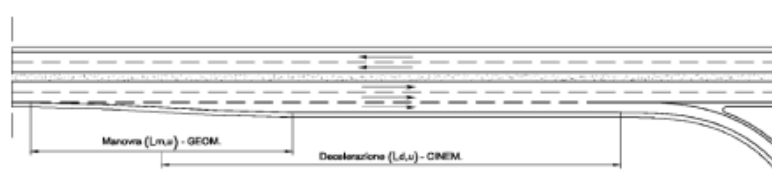


Figura 9. Schema corsia di uscita parallela.

- $L_{d,u}$, tratto di decelerazione: determinato con la seguente formula:

$$L_{d,u} = \frac{v_1^2 - v_2^2}{2a}$$

Dove:

- ✓ L = $L_{d,u}$ (m) è la lunghezza necessaria per la variazione cinematica;
- ✓ v_1 (m/s) è la velocità di ingresso nel tratto di decelerazione;
- ✓ v_2 (m/s) è la velocità di uscita dal tratto di decelerazione, corrispondente alla velocità di progetto V_R della curva;

- ✓ a (m/s^2) è il valore dell'accelerazione negativa assunta per la manovra, pari a $3 m/s^2$ (par. 4.2 DM 19/04/2006).
- L_{mu} , tratto di manovra, determinato in base alla velocità di progetto del tratto di strada da cui si dirama la corsia, conformemente a quanto indicato nella tabella seguente:

Velocità di progetto V_p [km/h]	Lunghezza del tratto di manovra L_{mu} [m]
40	20
60	40
80	60
100	75
≥ 120	90

La velocità di progetto dell'asse principale, come risulta dal diagramma delle velocità, è costante e pari alla velocità di progetto massima di 120 km/h. Pertanto, $L_{mu} = 90$ m.

4.1.3.2 Corsie d'immissione

Le corsie d'immissione sono state dimensionate con riferimento alla figura seguente, utilizzando due metodi di calcolo e scegliendo quello più cautelativo.

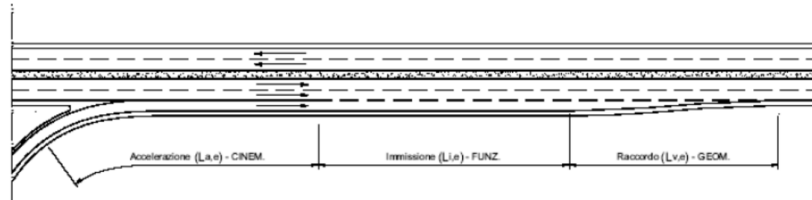


Figura 10. Schema corsia di entrata.

4.1.3.2.1 Metodo cinematico - semi empirico

Con questo metodo sono stati individuati e dimensionati i seguenti tratti:

- $L_{a,e}$, tratto di accelerazione: determinato con la seguente formula:

$$L_{a,e} = \frac{v_1^2 - v_2^2}{2a}$$

in cui:

- ✓ $L = L_{a,e}$ (m) è la lunghezza necessaria per la variazione cinematica;
- ✓ v_1 (m/s) è la velocità di progetto della rampa nel punto di inizio del tratto di accelerazione.
- ✓ v_2 (m/s) corrisponde all'80% della velocità di progetto della strada sulla quale la corsia si immette. Nel caso in esame la velocità di progetto dell'asse principale è sempre pari a 120 km/h e pertanto $v_2 = 96 \text{ km/h} \cong 26.67 \text{ m/s}$.
- ✓ a (m/s^2) è il valore dell'accelerazione positiva assunta per la manovra, pari a $1.00 m/s^2$ (par. 4.2 DM 19/04/2006).

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		 ANAS GRUPPO FS ITALIANE
CA349	Relazione tecnica sul progetto stradale	

- $L_{i,e}$, tratto di immissione (attesa in movimento). Ai fini del presente progetto detto tratto è stato stimato pari a **80.00 m**.
- $L_{v,e}$, tratto di raccordo: determinato in base alla velocità di progetto del tratto di strada in cui si immette la corsia, conformemente a quanto indicato nella tabella seguente:

Velocità di progetto V_p [km/h]	Lunghezza del tratto di raccordo $L_{v,e}$ [m]
$V_p > 80$	75
$V_p \leq 80$	50

La velocità di progetto dell'asse principale, come risulta dal diagramma delle velocità, è costante e pari alla velocità di progetto massima di 120 km/h. Pertanto $L_{v,e} = 75$ m.

4.1.3.2.2 Metodo probabilistico

Con questo metodo è stata focalizzata l'attenzione sul tratto d'immissione $L_{i,e}$, verificando che esso sia sufficientemente lungo da consentire ai veicoli provenienti dalla rampa di immettersi a velocità costante in sicurezza nella corrente principale, dopo aver accelerato fino alla velocità di $0,80 \times V_p$. Per fare questo è stato utilizzato l'approccio basato sulla distribuzione probabilistica dei distanziamenti temporali tra i veicoli in marcia, come richiesto dal DM 19/04/2006.

Nel caso delle corsie d'immissione, la distribuzione probabilistica che più si avvicina a quella reale, presuppone che gli intervalli temporali t con cui i veicoli della corsia n°1 si succedono dinanzi a quello che vuole immettersi siano distribuiti con la legge di probabilità di Erlang, la cui densità di probabilità è espressa dalla seguente relazione:

$$f_{\tau}(\tau) = \frac{\lambda}{(K-1)!} \cdot (\lambda \cdot \tau)^{K-1} \cdot e^{-\lambda \cdot \tau}$$

dove λ e K sono i due parametri della legge di probabilità di Erlang.

La funzione di ripartizione è:


$$F_{\tau}(t) = P(\tau \leq t) = \int_0^t f_{\tau}(\tau) d\tau \quad t \geq 0$$

$$F_{\tau}(t) = 1 - e^{-kqt} \sum_{n=0}^{k-1} \frac{(kqt)^n}{n!}$$

Nelle formule sopra riportate $F_{\tau}(t)$ rappresenta la probabilità che, per una data portata q , si manifesti nella corsia corrente dell'asse principale un intervallo casuale maggiore dell'intervallo critico τ^1 .

La verifica consiste nell'individuare per quale tempo t detta probabilità $F_{\tau}(t) \geq 90\%$. Una volta individuato detto tempo t_{min} la lunghezza minima necessaria $L_{i,e,min}$ è pari a:

¹ Si definisce intervallo critico o «gap critico» il più piccolo intervallo temporale (accettato) fra due veicoli della corrente principale che consente una manovra d'immissione di un veicolo della corrente secondaria, senza che tale manovra provochi rallentamenti da parte dei veicoli appartenenti alla corrente principale

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	Relazione tecnica sul progetto stradale	

$$L_{i,e,min} = \frac{V_i}{3,6} \times t_{min}$$

dove $V_i = 0,80 \times V_P$ rappresenta la velocità raggiunta dai veicoli al termine del tratto di accelerazione $L_{a,e}$.

La verifica è soddisfatta allorquando risulti $L_{i,e} > L_{i,e,min}$

Per conferma della bontà del dimensionamento è stata stimata anche $L_{i,e,min}$ per una probabilità $F_{\tau}(t) \geq 80\%$.

Nelle verifiche il parametro di Erlang K assumerà i seguenti valori:

K = 1 per $Q_1 \leq 400$ veic/h

K = 2 per $400 < Q_1 \leq 800$ veic/h

K = 3 per $Q_1 > 800$ veic/h

in cui Q_1 rappresenta il flusso di traffico transitante nella corsia num. 1, pari al 60% del volume di traffico totale transitante nella direzione in esame.

I volumi di traffico sono stati desunti dai dati contenuti nello studio di traffico del PFTE, cui si rimanda per altri dettagli.

4.1.4 Rotatorie

Nel progetto sono previste due rotatorie.

Nella tabella seguente sono riportati i principali dati geometrici per ognuna di esse:

Rotatoria	Diametro esterno	Diametro isola centrale	Larghezza corsia corona giratoria	Numero bracci confluenti
SV01 RT01	50.00	30.00	9.00	4
SV02 RT01	50.00	30.00	9.00	4

Si precisa che la corona giratoria è sempre da 9.00 m., poiché il diametro esterno è > 40 m. e un braccio d'ingresso è, per entrambe le rotatorie, a due corsie.

Le banchine hanno larghezza pari a 0.50 m.

I bracci d'uscita e ingresso sono conformi alle dimensioni di cui alla seguente tabella:

Elemento modulare	Diametro esterno della rotatoria (m)	Larghezza corsie (m)
Corsie nella corona rotatoria (*), per ingressi ad una corsia	≥ 40	6,00
	Compreso tra 25 e 40	7,00
	Compreso tra 14 e 25	7,00 - 8,00
Corsie nella corona rotatoria (*), per ingressi a più corsie	≥ 40	9,00
	< 40	8,50 - 9,00
Bracci di ingresso (**)		3,50 per una corsia 6,00 per due corsie
Bracci di uscita (*)	< 25	4,00
	≥ 25	4,50

Le isole centrali sono sempre non sormontabili.

Sono state eseguite le verifiche di deflessione e di visibilità a sinistra previste dal DM 19/04/2006.

Per quanto riguarda le verifiche di funzionalità, si farà riferimento alle conclusioni contenute nello Studio del Traffico allegato al presente progetto (documento CA349_T00EG00GENRE02_A), dove esse sono state eseguite per entrambe le rotatorie.

4.2 SVINCOLO DI FLORINAS – SV01

4.2.1 Verifiche di rispondenza del progetto al DM 19/04/2006

Tutte le rampe sono dirette, ad eccezione di quella in ingresso dalla SP3 sulla SS131 in direzione Macomer. Pertanto, l'intervallo delle velocità di progetto è 40 – 60 km/h per quelle dirette e 30 – 60 km/h per quella indiretta. I due quadranti dello svincolo sono collegati per mezzo della SP3, che ad Est si attesterà sulla nuova rotondella, mentre ad Ovest presenterà un'intersezione a T su cui convergeranno le due rampe lato Sud (SV01_SU e SV01_SE).

4.2.1.1 Corsie di uscita

Sono previste corsie di uscita in corrispondenza delle rampe SV01_NU e SV01_SU. Di seguito è riportato un prospetto con il calcolo degli elementi geometrici relativi, in cui V_R è la velocità di progetto delle rampe e L_2 rappresenta la lunghezza del tratto parallelo:

Rampa	Tipo strada in uscita	V_{pi}	V_R	a	L_{DU}	L_{MU} (ago)	L_2 (tr. parallelo)
		km/h	Km/h	m/sec ²	m	m	m
SV01_NU	B	120	50.00	3.00	153	90	108.00
SV01_SU	B	120	60.00	3.00	139	90	94.00

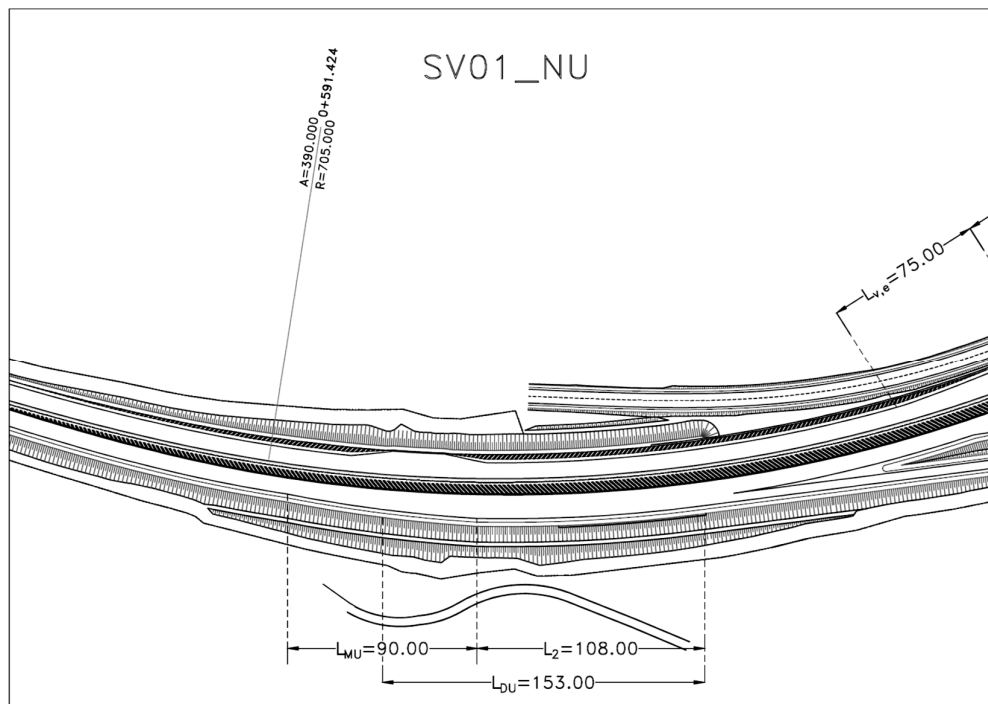


Figura 11 - Corsia d'uscita SV01_NU.

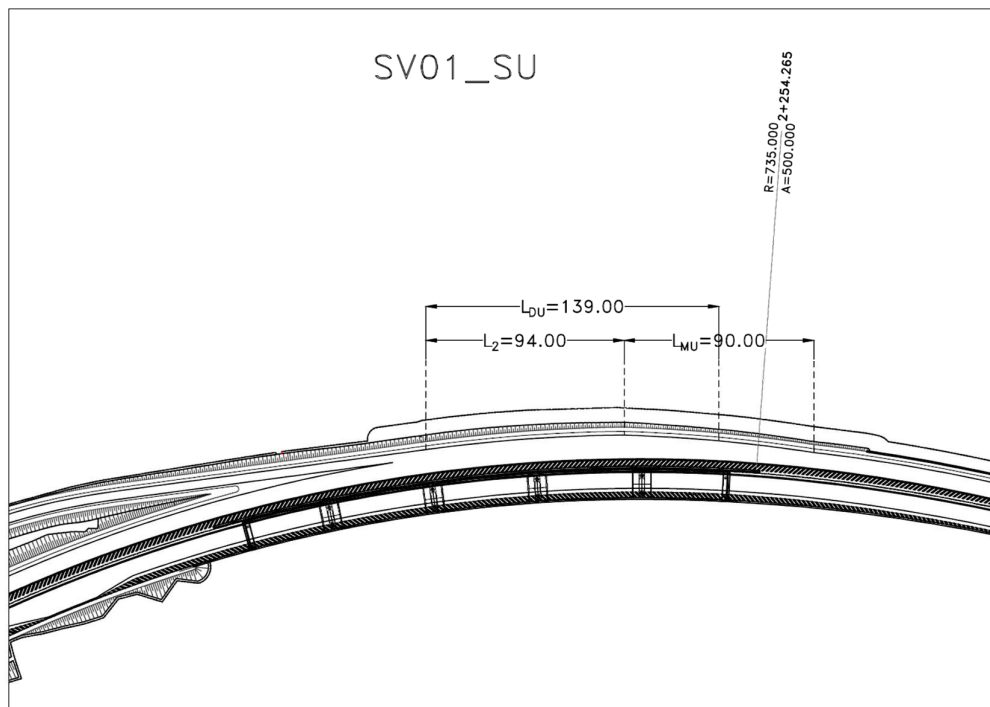


Figura 12 - Corsia d'uscita SV01_SU.

4.2.1.2 Corsie d'immissione

Sono previste corsie d'immissione in corrispondenza delle rampe SV01_SE e SV01_NE.

4.2.1.2.1 Metodo cinematico - semi empirico

In base al metodo cinematico – semi empirico le dimensioni dei diversi elementi componenti le corsie di immissione sono quelli di cui tabella seguente:


RAMPA	V_R	$L_{clot.}$	V_f	$L_{parall.}$	$L_{i,e}$	$L_{parall.} + L_{i,e}$	$L_{v,e}$	L_{TOT}
	Km/h	m	km/h	m	m	m	m	m
SV01_SE	30.00	44.00	120	277.00	80.00	357.00	75	432
SV01_NE	60.00	23.10	120	194.00	80.00	274.00	75	349

4.2.1.2.2 Metodo probabilistico

Rampa SV01_SE

La verifica basata sulla distribuzione probabilistica dei distanzamenti temporali tra i veicoli in marcia si è concentrata sul tratto d'immissione $L_{i,e}$

Dall'elaborazione della funzione di ripartizione risulta:

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		 Anas GRUPPO FS ITALIANE
CA349	Relazione tecnica sul progetto stradale	

F(t)	L_{i,e,min}
F(t) > 90 %	48.00
F(t) > 80 %	74.00

Rampa SV01_NE

La verifica basata sulla distribuzione probabilistica dei distanziamenti temporali tra i veicoli in marcia si è concentrata sul tratto d'immissione L_{i,e}

Dall'elaborazione della funzione di ripartizione risulta:

F(t)	L_{i,e,min}
F(t) > 90 %	40.00
F(t) > 80 %	61.00

4.2.1.2.3 Confronto tra i due metodi

Mettendo a confronto i due metodi di dimensionamento si evince che il tratto di accelerazione è uguale per entrambi, mentre differisce la lunghezza del tratto di immissione L_{i,e}, come risulta dalla tabella seguente:

Metodo		Rampa SV01_SE	Rampa SV01_NE
		m.	m.
Cinematico – semi-empirico		80.00	80.00
	Probabilistico		
	F(t) > 90%	48.00	40.00
	F(t) > 80%	74.00	61.00

Dal confronto si evince che la lunghezza del tratto d'immissione calcolata con il metodo probabilistico è sempre inferiore a quella prevista con il metodo cinematico – semi empirico,.

Pertanto il dimensionamento degli elementi compositivi delle corsie d'immissione è quello della tabella seguente:

RAMPA	Clotoide in entrata	L _{parall}	L _{i,e}	L _{parall} + L _{i,e}	L _{v,e}	L _{TOT}
	Sviluppo					
	m	m	m	m	m	m
SV01_SE	44.00	277.00	80.00	357.00	75.00	432.00
SV01_NE	23.10	194.00	80.00	274.00	75.00	349.00

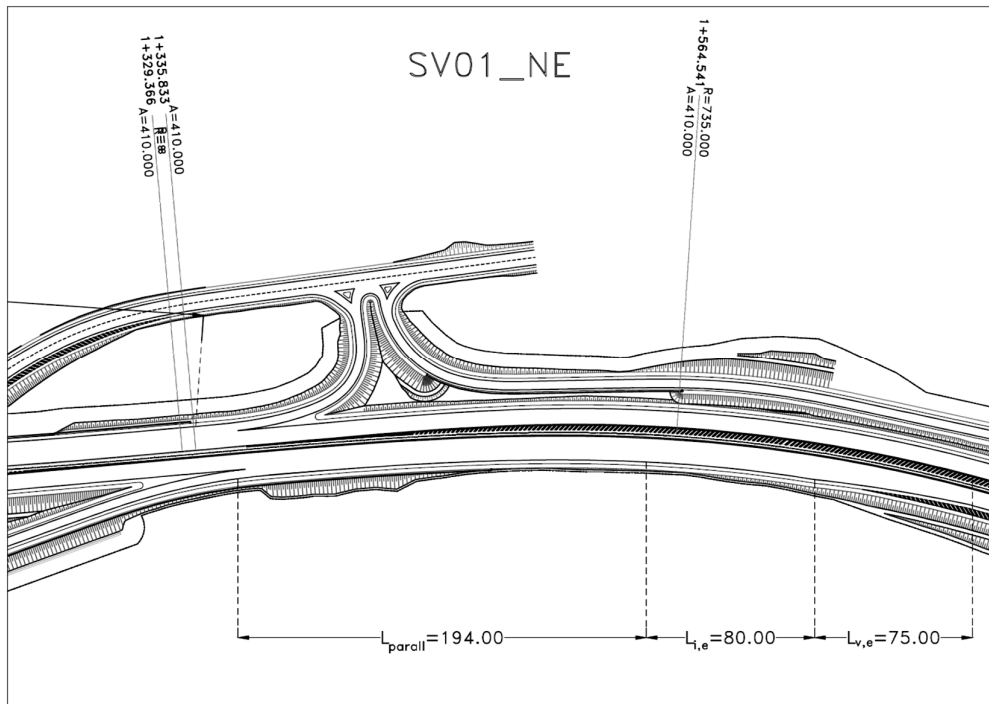


Figura 13 – Corsia d'immissione SV01_NE.

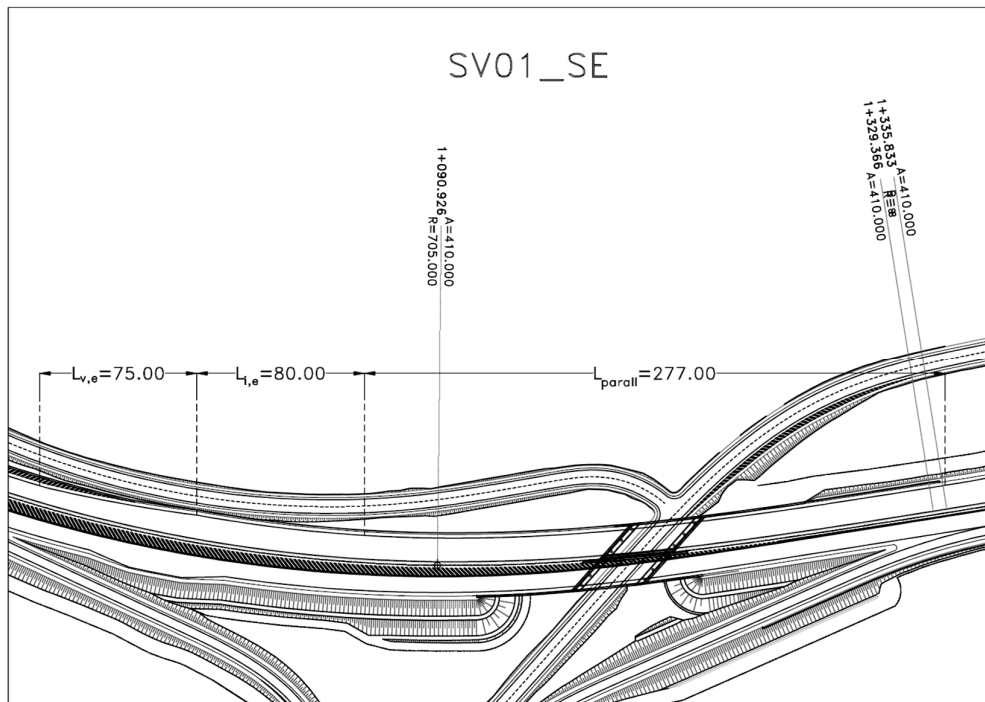


Figura 14 – Corsia d'immissione SV01_SE.

4.2.1.3 Verifiche cinematiche e di sicurezza per le rampe

Gli elementi compositivi degli assi delle rampe sono coerenti con gli indirizzi del DM 19/04/2006, come si evince dal seguente prospetto:

SVINCOLO	Curva	R	VP	Clotoide minima		Valori effettivi		Da	Larghezza Rampa		Allargam. Visib.
				A _{min}	L _{min}	A	Sv arco		B _{corsia}	B _{banchina}	
				m	Km/h	m.	m.		m.	m.	
SV01_SU	1	300.00	60	75.60	19.05	100.0	142.5	70.00	4.00	1.50	---
	2	375.00	60	75.60	15.24	125.00	45.10	70.00	4.00	1.50	---
	3	45.00	40	33.60	25.09	45.00	39.12	35.00	4.00	1.50	0.01
SV01_SE	1	25.00	30	18.90	14.29	25.00	14.63	25.00	4.00	1.50	---
	2	120.00	30	18.90	2.98	76.00	7.26	25.00	4.00	1.50	---
SV01_NU	1	75.00	50	52.50	36.75	75.00	84.85	50.00	4.00	1.50	0.74
SV01_NE	1	250.00	60	75.60	22.86	84.00	74.69	70.00	4.00	1.50	---
	2	300.00	60	75.60	19.05	100.00	46.79	70.00	4.00	1.50	---

La pendenza longitudinale massima si riscontra in corrispondenza della rampa SV01_SE ed è pari al - 8.79%. inferiore comunque al massimo consentito per le rampe in discesa con V_P=30 km/h (10%).

Tutti i raccordi verticali (convessi e concavi) hanno, ovunque possibile, raggi verticali superiori ai minimi di normativa. Per tutti i raccordi sono verificate le DVL all'arresto, come si evince dal prospetto seguente:

N.	Rampa	pendenze		Tipo raccordo	Δi	Rv	DVL	Rmin	Verifica
		i1	i2			m		m.	
1	SV01_SU	4.48%	4.84%	Concavo	0.36%	3000	67	1000	OK
2		4.84%	2.91%	Convesso	1.93%	3000	68	2000	OK
3		2.91%	4.80%	Concavo	1.89%	1500	68	1000	OK
4		4.80%	6.94%	Concavo	2.14%	2000	67	1000	OK
5		6.94%	2.50%	Convesso	4.44%	1250	25	500	OK
1	SV01_SE	-2.50%	-8.79%	Convesso	6.29%	500	26	500	OK
2		-8.79%	4.99%	Concavo	13.78%	250	26	250	OK
3		4.99%	3.83%	Convesso	1.16%	500	25	500	OK
1	SV01_NU	-0.16%	-7.02%	Convesso	6.86%	1800	54	1500	OK
2		-7.02%	-0.44%	Concavo	6.58%	750	54	750	OK
3		-0.44%	2.00%	Concavo	2.44%	500	25	250	OK
1	SV01_NE	-2.00%	-0.50%	Concavo	1.50%	1000	51	750	OK
2		-0.50%	-4.34%	Convesso	3.84%	1500	52	1500	OK
3		-4.34%	5.19%	Concavo	9.53%	950	52	750	OK
4		5.19%	1.31%	Convesso	3.88%	2000	69	2000	OK
5		1.31%	-4.62%	Convesso	5.93%	2000	74	2000	OK

Si rimanda agli allegati grafici per il dettaglio degli elementi geometrici plano-altimetrici delle diverse rampe. Le distanze di visuale libera da garantire sulle rampe sono coerenti con le velocità di progetto delle singole rampe e con le indicazioni del DM 11/04/2006 e gli allargamenti per visibilità sono stati inseriti ove richiesto.

4.2.2 Rotatoria di svincolo SV01_RT01

Per quanto riguarda dimensioni della rotatoria e dei bracci in essa confluenti si faccia riferimento a quanto indicato nei paragrafi precedenti e per maggiori dettagli si consultino gli elaborati specifici.

4.2.2.1 Verifiche geometriche

Sono stati eseguiti i controlli per la deflessione delle traiettorie e risulta che gli angoli di deviazione β sono sempre $> 45^\circ$, come si può evincere dagli schemi seguenti:

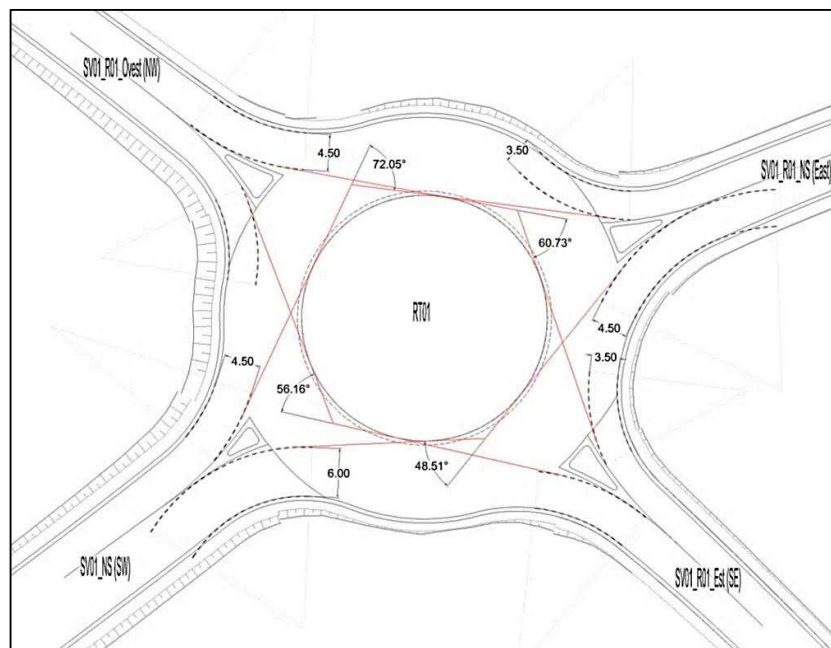


Figura 15 – Rotatoria SV01_RT01 – Verifica delle traiettorie di deflessione.

Sono stati altresì eseguiti i controlli per la visibilità a sinistra in base allo schema riportato in normativa e risulta che questa è sempre assicurata per almeno $\frac{1}{4}$ di corona giratoria, come si evince dallo schema seguente:

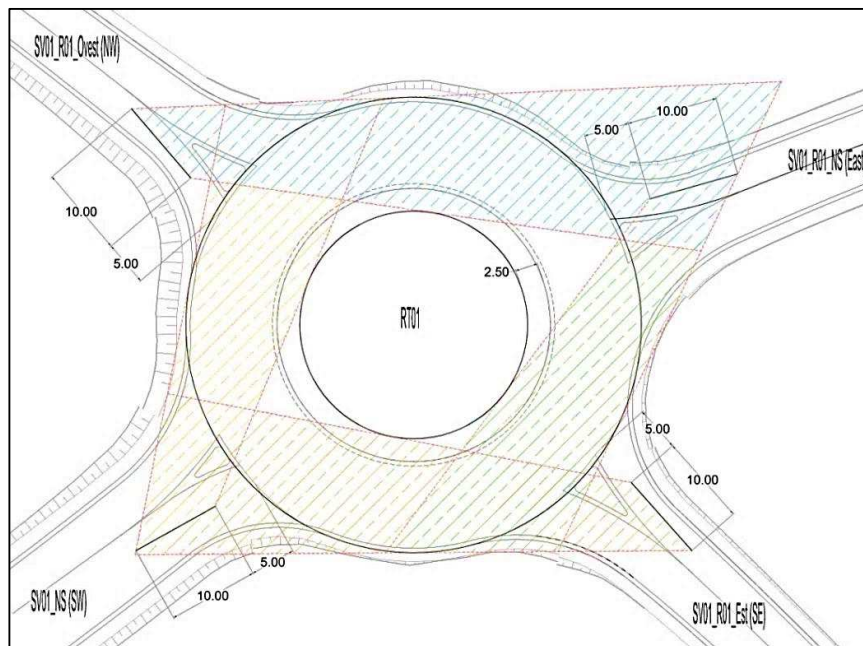


Figura 16 -- Rotatoria SV01_RT01 – Verifica di visibilità a sinistra.

Si precisa inoltre che, data la quota della rotatoria, non si prevede l'installazione di barriere di sicurezza e quindi il bordo esterno della rotatoria stessa è libero da ostacoli.

4.2.2.2 Verifiche funzionali

Dallo studio del traffico citato risulta che tutti i bracci della rotatoria sono in condizioni d'esercizio ottimali, con riserva di capacità > 30% ed un Livello di Servizio che si attesta a LoS A.

4.2.2.3 Verifiche di inscrivibilità per i mezzi pesanti

Sono state eseguite le verifiche di inscrivibilità dei mezzi pesanti utilizzando il software Vehicle Tracking della AutoDesk. Il mezzo di riferimento è l'autoarticolato, le cui caratteristiche sono riportate nella figura in basso:

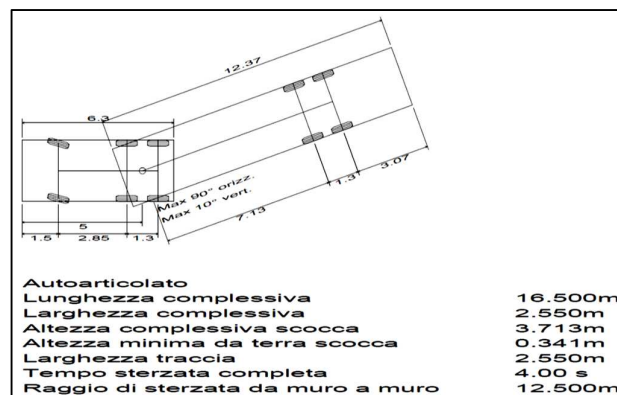


Figura 17 – Caratteristiche del mezzo autoarticolato.

Tutte le verifiche hanno dato esito positivo, come si evince dalla seguente:

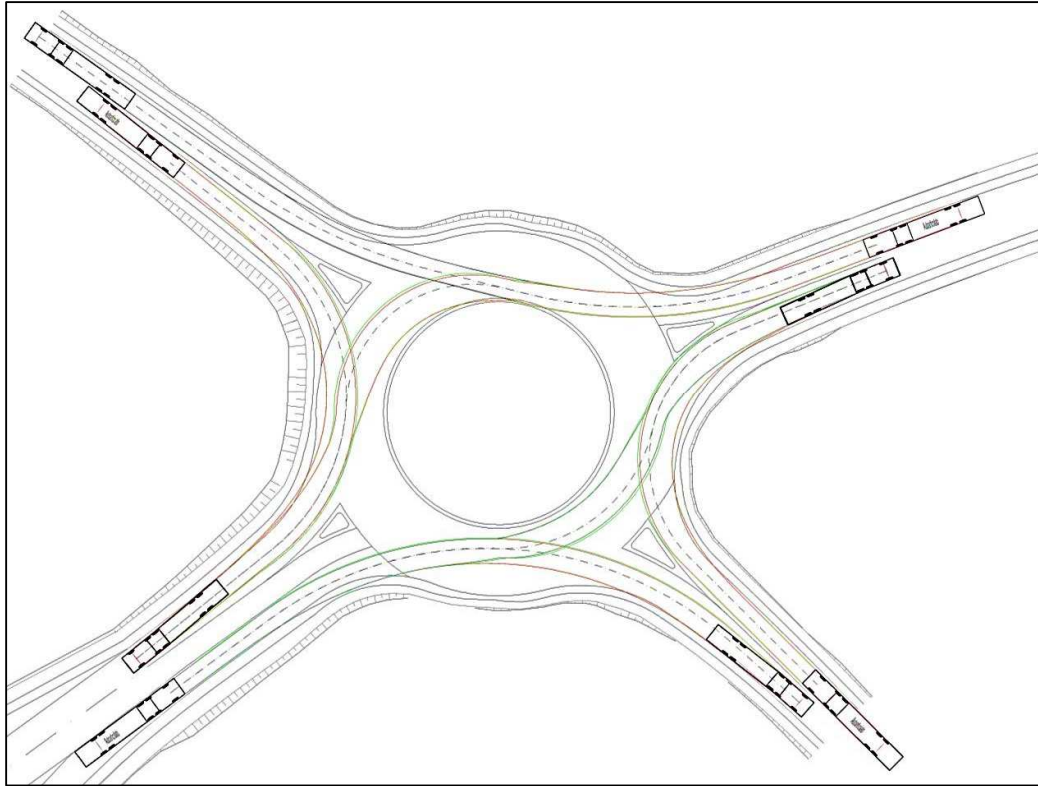


Figura 18 -- Rotatoria SV01_RT01 – Verifiche di inscrivibilità per i mezzi pesanti.

4.3 SVINCOLO DI CODRONGIANOS – SV02

4.3.1 Verifiche di rispondenza del progetto al DM 19/04/2006

Tutte le rampe sono dirette, ad eccezione di quella in ingresso dalla SS597 sulla SS131 in direzione Macomer. Pertanto, l'intervallo delle velocità di progetto è 40 – 60 km/h per quelle dirette e 30 – 60 km/h per quella indiretta.

4.3.1.1 Corsie di uscita

Sono previste corsie di uscita in corrispondenza delle rampe SV02_NU e SV02_SU. Di seguito è riportato un prospetto con il calcolo degli elementi geometrici relativi, in cui V_R è la velocità di progetto delle rampe e L_2 rappresenta la lunghezza del tratto parallelo:

Rampa	Tipo strada in uscita	V_{pi}	V_R	a	L_{DU}	L_{MU}	L_2
		km/h	Km/h	m/sec ²	m	m (ago)	m (tr. parallelo)
SV02_NU	B	120	50.00	3.00	153	90	108.00
SV02_SU	B	120	60.00	3.00	139	90	94.00

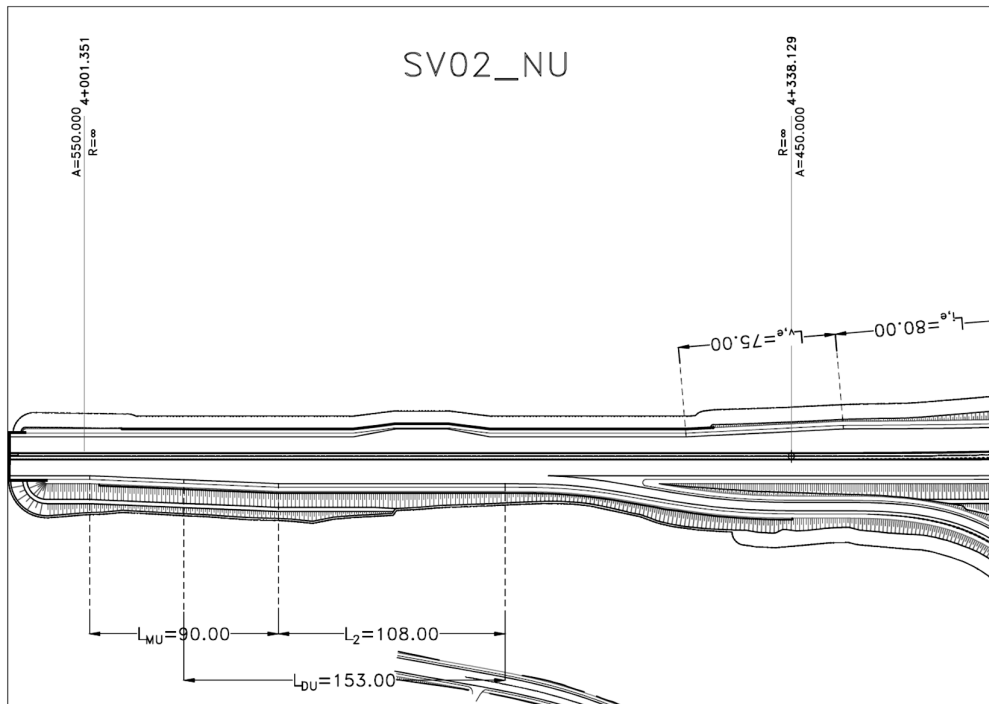


Figura 19 – Corsia d'uscita SV02_NU.

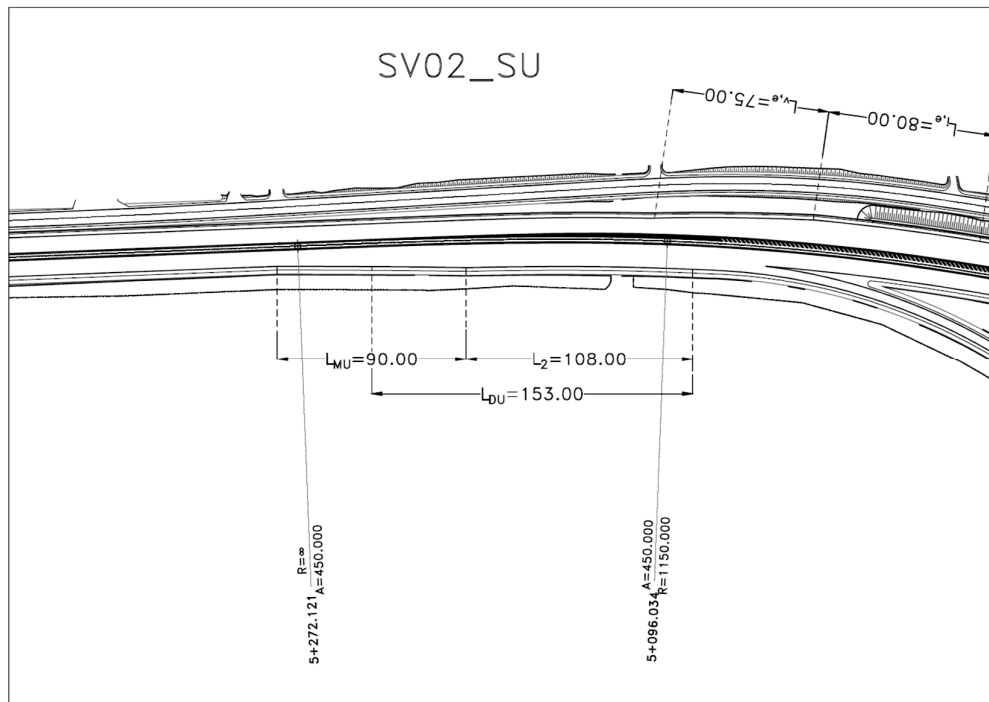



Figura 20 – Corsia d'uscita SV02_SU.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		 Anas GRUPPO FS ITALIANE
CA349	Relazione tecnica sul progetto stradale	

4.3.1.2 Corsie d'immissione

Sono previste corsie d'immissione in corrispondenza delle rampe SV02_SE e SV02_NE.

4.3.1.2.1 Metodo cinematico - semi empirico

In base al metodo cinematico – semi empirico le dimensioni dei diversi elementi componenti le corsie di immissione sono quelli di cui tabella seguente:

RAMPA	V_R	L_{clot}	V_f	$L_{a,e}$	L_{parall}	$L_{i,e}$	L_{parall} + $L_{i,e}$	$L_{v,e}$	L_{TOT}
	Km/h	m	km/h	m	m	m	m	m	m
SV02_SE	40.00	52.00	120	294.00	242.00	80.00	322.00	75	397
SV02_NE	60.00	128.00	120	217.00	89.00	80.00	169.00	75	244

4.3.1.2.2 Metodo probabilistico

Rampa SV02 SE

La verifica basata sulla distribuzione probabilistica dei distanziamenti temporali tra i veicoli in marcia si è concentrata sul tratto d'immissione $L_{i,e}$

Dall'elaborazione della funzione di ripartizione risulta:

F(t)	$L_{i,e,min}$
F(t) > 90 %	48.00
F(t) > 80 %	74.00

Rampa SV02 NE

La verifica basata sulla distribuzione probabilistica dei distanziamenti temporali tra i veicoli in marcia si è concentrata sul tratto d'immissione $L_{i,e}$

Dall'elaborazione della funzione di ripartizione risulta:

F(t)	$L_{i,e,min}$
F(t) > 90 %	40.00
F(t) > 80 %	61.00

4.3.1.2.3 Confronto tra i due metodi

Mettendo a confronto i due metodi di dimensionamento si evince che il tratto di accelerazione è uguale per entrambi, mentre differisce la lunghezza del tratto di immissione $L_{i,e}$, come risulta dalla tabella seguente:

Metodo		Rampa SV02_SE	Rampa SV02_NE
		m.	m.
Cinematico – semi-empirico		80.00	80.00
Probabilistico	F(t) > 90%	48.00	40.00
	F(t) > 80%	74.00	61.00

Dal confronto si evince che la lunghezza del tratto d'immissione calcolata con il metodo probabilistico è sempre inferiore a quella prevista con il metodo cinematico – semi empirico. Pertanto il dimensionamento degli elementi compositivi delle corsie d'immissione risulta dalla tabella seguente:

RAMPA	Clotoide in entrata	L_{parall}	$L_{i,e}$	$L_{\text{parall}} + L_{i,e}$	$L_{v,e}$	L_{TOT}
	Sviluppo					
	m	m	m	m	m	m
SV02 SE	52.00	242.00	80.00	322.00	75.00	397.00
SV02 NE	128.00	89.00	80.00	169.00	75.00	244.00

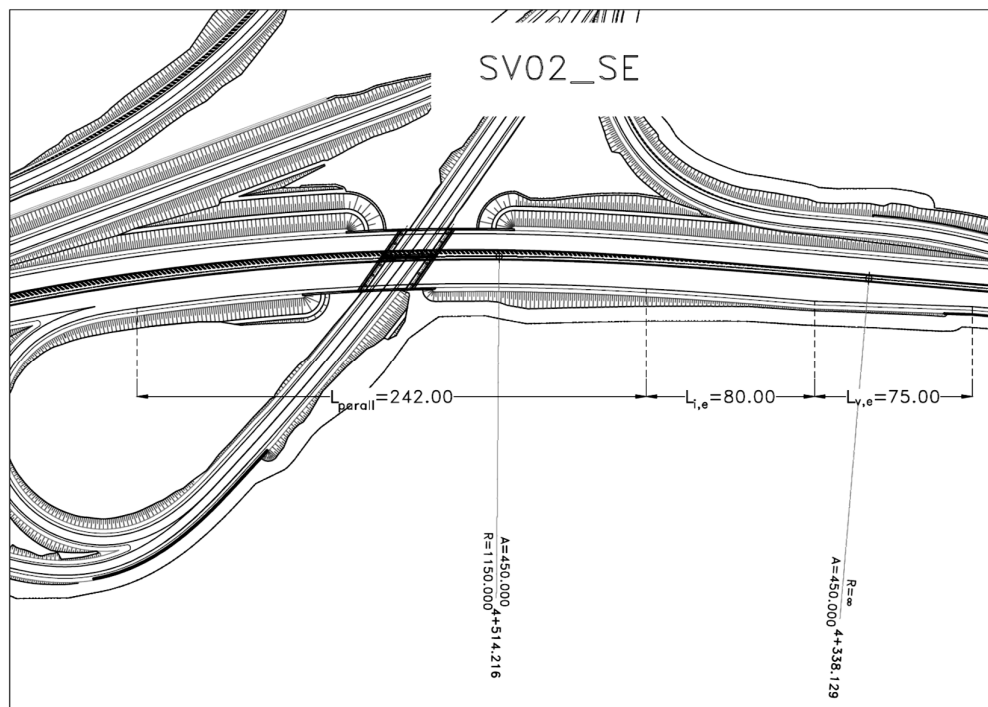


Figura 21 – Corsia d'immissione SV02_SE.

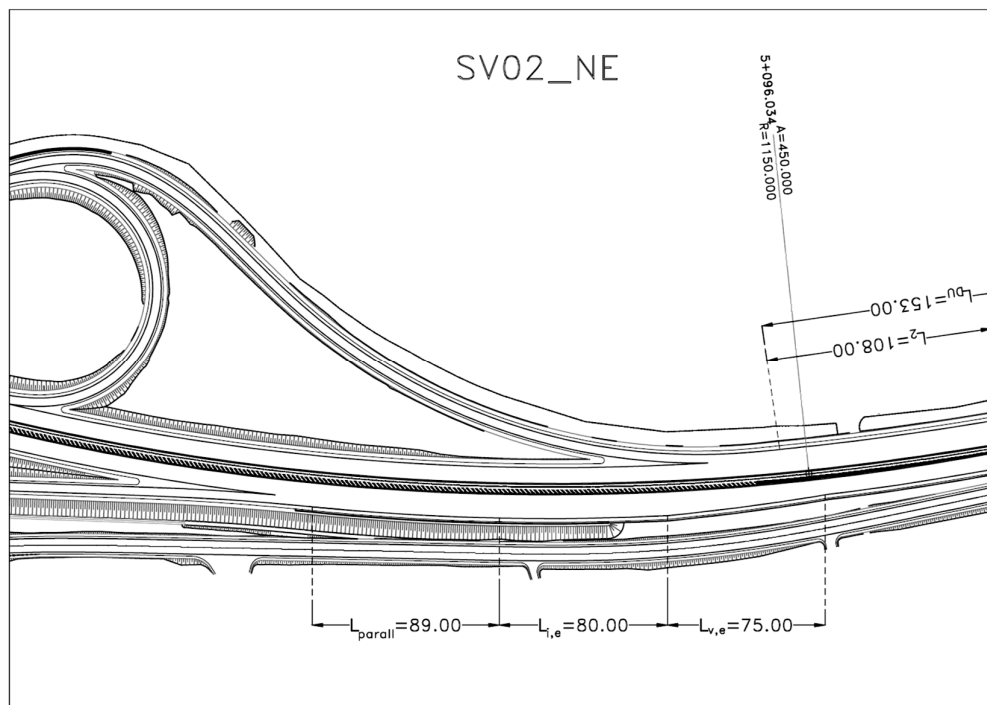


Figura 22 – Corsia d'immissione SV02_NE.

4.3.1.3 Verifiche cinematiche e di sicurezza per le rampe

Gli elementi compositivi degli assi delle rampe sono coerenti con gli indirizzi del DM 19/04/2006, come si evince dal seguente prospetto:

SVINCOLO	Curva	R	VP	Clotoide minima		Valori effettivi		Da	Larghezza Rampa		Allargam. Visib.
				A _{min}	L _{min}	A	Svarco		B _{corsia}	B _{banchina}	
				m	Km/h	m.	m.		m.	m.	
SV02_SU	1	285.00	60	75.60	20.05	95.0	221.6	70.00	4.00	1.50	---
	2	76.00	50	52.50	36.27	76.00	16.41	50.00	4.00	1.50	---
SV02_SE	1	52.00	40	33.60	21.71	52.00	147.67	35.00	4.00	1.50	---
SV02_NU	1	220.00	60	75.60	25.98	76.00	11.81	70.00	4.00	1.50	---
	2	300.00	60	75.60	19.05	100.00	18.83	70.00	4.00	1.50	---
	3	75.00	50	52.50	36.75	75.00	82.03	50.00	4.00	1.50	0.74
SV02_NE	1	200.00	60	75.60	28.58	76.00	92.25	70.00	4.00	1.50	---
	2	1150.00	60	-	-	-	75.34	70.00	4.00	1.50	---
SV02_NS	1	1150.00	60	-	-	-	155.95	70.00	4.00	1.50	---

La pendenza longitudinale massima si riscontra in corrispondenza del tratto finale della rampa SV02_NE pari al -8.00%. corrispondente al massimo consentito per le rampe in discesa con V_P=50 km/h.

Tutti i raccordi verticali (convessi e concavi) hanno, ovunque possibile, raggi verticali superiori ai minimi di normativa. Per tutti i raccordi sono verificate le DVL all'arresto, come si evince dal prospetto seguente:

N.	Rampa	pendenze		Tipo raccordo	Δi	Rv	DVL	Rmin	Verifica
		i1	i2			m		m.	
1	SV02_SU	2.12%	2.83%	Concavo	0.71%	1500	68	1000	OK
2		2.83%	2.44%	Convesso	0.39%	5000	68	2000	OK
3		2.44%	3.00%	Concavo	0.56%	5000	68	1000	OK
4		3.00%	-1.77%	Convesso	4.77%	3400	71	2000	OK
5		-1.77%	-0.50%	Concavo	1.27%	2000	71	1000	OK
1	SV02_SE	0.50%	1.17%	Concavo	0.67%	3000	25	250	OK
2		1.17%	4.72%	Concavo	3.55%	1000	69	1000	OK
3		4.72%	3.06%	Convesso	1.66%	2000	68	2000	OK
1	SV02_NU	-3.00%	-3.86%	Convesso	0.86%	2000	73	2000	OK
2		-3.86%	-6.01%	Convesso	2.15%	2000	75	2000	OK
3		-6.01%	-7.00%	Convesso	0.99%	2500	76	2000	OK
4		-7.00%	-7.97%	Convesso	0.97%	5000	77	2000	OK
5		-7.97%	-3.38%	Concavo	4.59%	750	54	750	OK
6		-3.38%	-4.80%	Convesso	1.42%	1500	52	1500	OK
7		-4.80%	2.00%	Concavo	6.80%	500	26	250	OK
1	SV02_NE	-2.00%	4.82%	Concavo	6.82%	500	25	250	OK
2		4.82%	1.19%	Convesso	3.63%	1800	49	1500	OK
2		1.19%	4.38%	Concavo	3.19%	1000	69	1000	OK
2		4.38%	-2.93%	Convesso	7.31%	2000	72	2000	OK
1	SV02_NS	-2.00%	5.02%	Concavo	7.02%	500	25	250	OK
2		5.02%	0.50%	Convesso	4.52%	2000	70	2000	OK

Si rimanda agli allegati grafici per il dettaglio degli elementi geometrici plano-altimetrici delle diverse rampe.

Le distanze di visuale libera da garantire sulle rampe sono coerenti con le velocità di progetto delle singole rampe e con le indicazioni del DM 11/04/2006 e gli allargamenti per visibilità sono stati inseriti ove richiesto.

4.3.2 Rotatoria di svincolo SV02_RT01

Per quanto riguarda dimensioni della rotatoria e dei bracci in essa confluenti si faccia riferimento a quanto indicato nei paragrafi precedenti e per maggiori dettagli si consultino gli elaborati specifici.

4.3.2.1 Verifiche geometriche

Sono stati eseguiti i controlli per la deflessione delle traiettorie e risulta che gli angoli di deviazione β sono sempre $> 45^\circ$, come si può evincere dagli schemi seguenti:

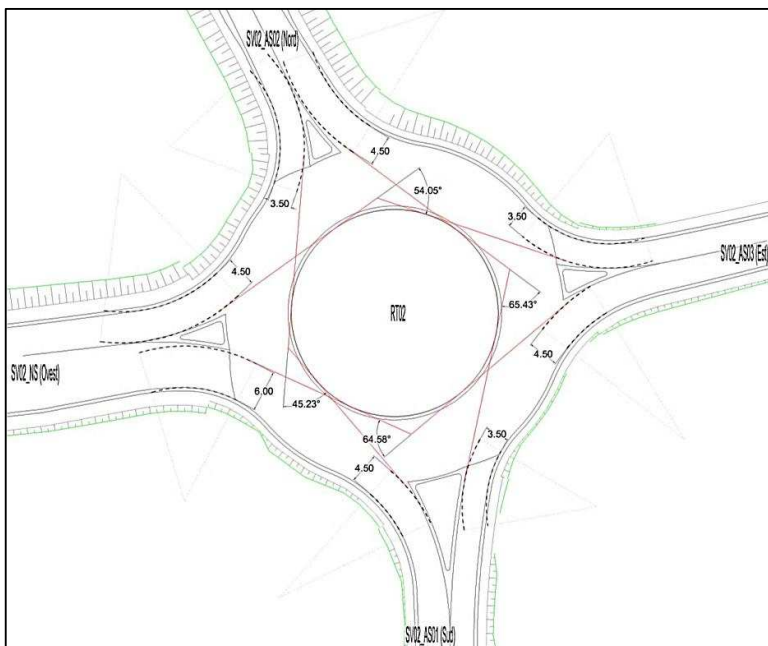


Figura 23 – Rotatoria SV02_RT01 – Verifica delle traiettorie di deflessione.

Sono stati altresì eseguiti i controlli per la visibilità a sinistra in base allo schema riportato in normativa e risulta che questa è sempre assicurata per almeno $\frac{1}{4}$ di corona giratoria, come si evince dallo schema seguente:

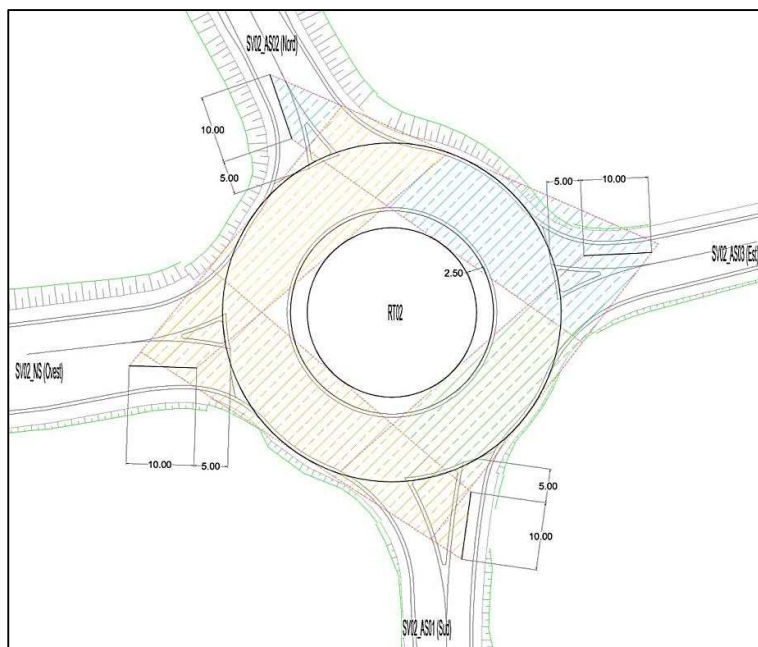


Figura 24 -- Rotatoria SV02_RT01 – Verifica di visibilità a sinistra.

Si precisa inoltre che, data la quota della rotonda, non si prevede l'installazione di barriere di sicurezza e quindi il bordo esterno della rotonda stessa è libero da ostacoli.

4.3.2.2 Verifiche funzionali

Dallo studio del traffico citato risulta che tutti i bracci della rotonda sono in condizioni d'esercizio ottimali, con riserva di capacità > 30%, ed Livello di Servizio che si attesta a LoS A.

4.3.2.3 Verifiche di inscrivibilità per i mezzi pesanti

Sono state eseguite le verifiche di inscrivibilità dei mezzi pesanti utilizzando il software Vehicle Tracking della Autodesk. Il mezzo di riferimento è l'autoarticolato.

Tutte le verifiche hanno dato esito positivo, come si evince dalla seguente:

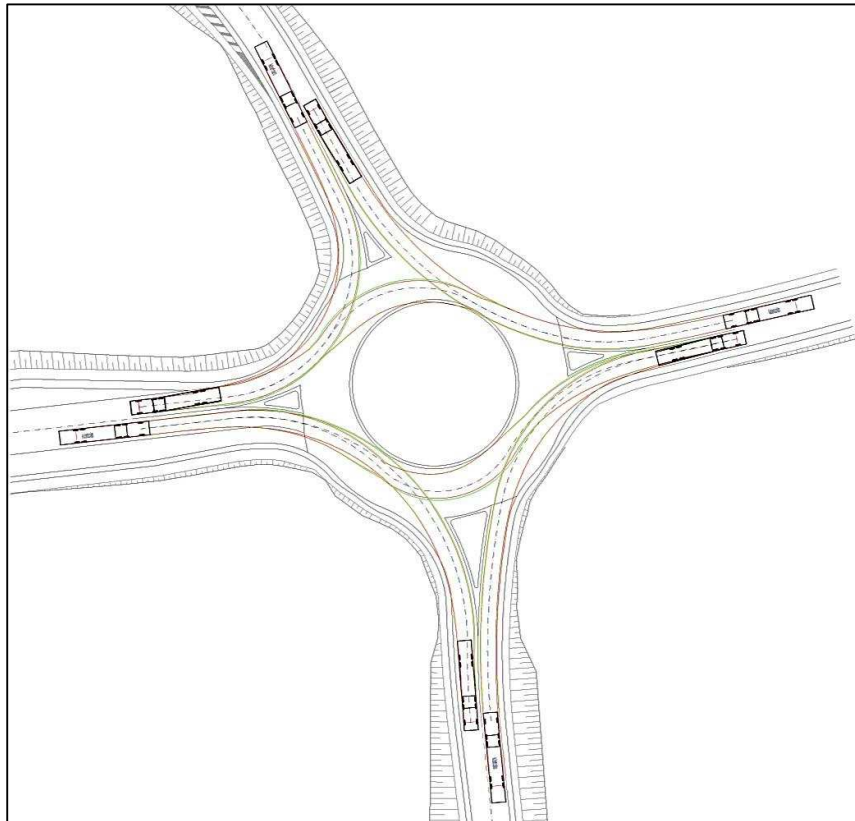



Figura 25 - - Rotatoria SV02_RT01 – Verifiche di inscrivibilità per i mezzi pesanti.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

5 VIABILITA' SECONDARIE

5.1 ADEGUAMENTO TRATTO SP3 (SV01_NS)

La SP3 è stata adeguata nel tratto interessato dal nuovo svincolo di Florinas (SV01), per uno sviluppo di circa 640 m. Essa è stata assimilata a una "strada extraurbana secondaria" C2 secondo il D.M. 05/11/2001, con un intervallo di velocità di progetto $V_p = 60 - 100$ km/h. La piattaforma stradale è costituita da una carreggiata con una corsia per senso di marcia da 3.50 m. fiancheggiata da una banchina di 1.25 m., per un totale di 9.50 m. Questa viabilità rientra tra quelle per le quali vanno applicati i criteri progettuali legati alla "velocità di progetto" di cui al DM 05/11/2001. Pertanto, sono state eseguite le verifiche di normativa.

5.1.1 Andamento planimetrico e altimetrico

L'andamento planimetrico dell'asse non si discosta dal tracciato esistente, con una prima curva di raggio amplissimo ($R = 5250$ m.) cui segue l'unica altra curva, avente raggio $R = 179.00$ m. e una velocità di progetto $V_p = 71$ km/h. All'uopo si fa presente che detto raggio è di poco superiore a quello attuale ($R_0 = 170$ m. circa) a causa dell'inserimento delle clotoidi. Infatti, poiché per questi raggi ($R < R^*$) il contraccolpo è dimensionante, la lunghezza di queste diviene significativa, spesso a discapito dello sviluppo del tratto circolare. Pertanto, è stato individuato, iterativamente, quel raggio che minimizzasse detto problema, facendo in modo che la velocità di progetto della curva non aumentasse e costringesse ad allungare nuovamente le clotoidi, riproponendo il problema.

Il raggio $R = 179.00$ m. ha consentito di inserire clotoidi adeguate, pur non raggiungendo lo sviluppo minimo richiesto per il tratto circolare. Tuttavia, trattandosi del risizionamento di una strada esistente, si è ritenuta accettabile tale deroga, motivata anche dal fatto che, in tal modo, è stata minimizzata l'occupazione di nuovo suolo, particolarmente sul lato sinistro della viabilità.

Data la natura dell'intervento, anche l'andamento altimetrico non si discosta sostanzialmente dall'esistente. Tuttavia, sia le livellette sia i raccordi verticali sono conformi alla normativa. Le pendenze trasversali sono state calcolate in base ai criteri di normativa, con una piattaforma avente una pendenza minima del 2.5% e massima del 7%.

Si rimanda agli allegati grafici per il dettaglio degli elementi geometrici plano-altimetrici.

5.1.2 Diagramma di velocità

Il diagramma delle velocità è stato redatto per ogni senso di marcia.

A tal proposito si precisa che la velocità di progetto parte da 20 km/h, in corrispondenza della nuova rotatoria lato Nord e termina a 35 km/h, poiché il tracciato si riallaccia all'esistente poco prima di una curva con raggio $R \cong 30.00$ m., nel tratto di SP3 non oggetto di modifica.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500
 1° lotto (dal km 193 al km 199)



CA349

Relazione tecnica sul progetto stradale

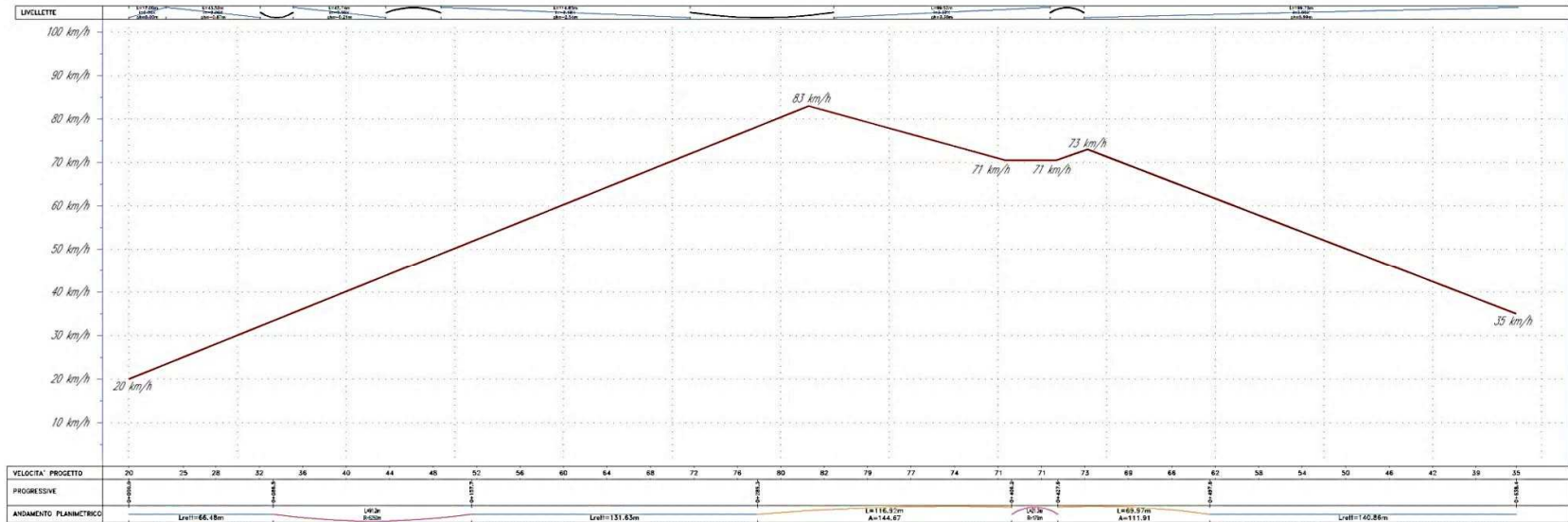


Figura 26. Diagramma di velocità SP3 (rampa SV01_NS)

5.1.3 Verifiche di visibilità

Lungo tutto il tracciato deve essere sempre garantita la distanza di visibilità per l'arresto.

Le verifiche delle visuali libere sono state condotte in corrispondenza delle curve presenti nel tracciato, confrontando la visuale libera disponibile con la distanza di arresto, entrambe calcolate in base al diagramma della velocità: se la visuale libera disponibile è stata insufficiente ad assicurare l'arresto, si è proceduto a un allargamento della carreggiata, in modo da aumentare la visuale libera. Il diagramma delle velocità riportato nelle tavole indicate fa quindi riferimento alla visuale libera e distanza di visibilità determinate a seguito degli allargamenti necessari.

La visuale libera per l'arresto e la distanza di visibilità per l'arresto sono state calcolate mediante l'ausilio del software di progettazione stradale Civil 3D.

Il diagramma riporta i valori della visuale libera e della distanza di visibilità per l'arresto, da cui si evince che il tracciato è verificato.

5.1.4 Verifiche di inscrivibilità dell'intersezione a raso sulla SP3 per i mezzi pesanti

Sono state eseguite le verifiche di inscrivibilità dei mezzi pesanti utilizzando il software Vehicle Tracking della AutoDesk. Il mezzo di riferimento è l'autoarticolato, le cui caratteristiche sono riportate nella figura in basso:

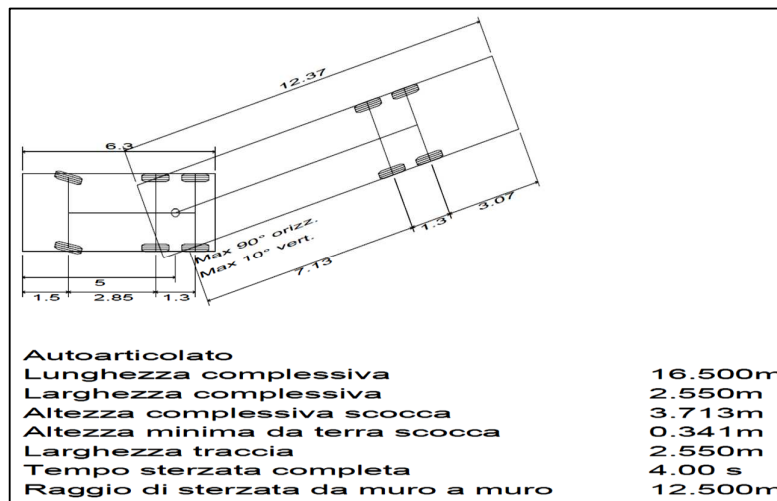


Figura 27 – Caratteristiche del mezzo autoarticolato.

Le verifiche sono state effettuate sia per il mezzo che esce dalla SS131 per immettersi sulla SP3 sia per quello che dalla SP3 intende entrare sulla SS131. Dall'involuppo degli ingombri è stata quindi definita la zona pavimentata dell'intersezione e le conseguenti isole divisionali, come si evince dalla figura seguente:

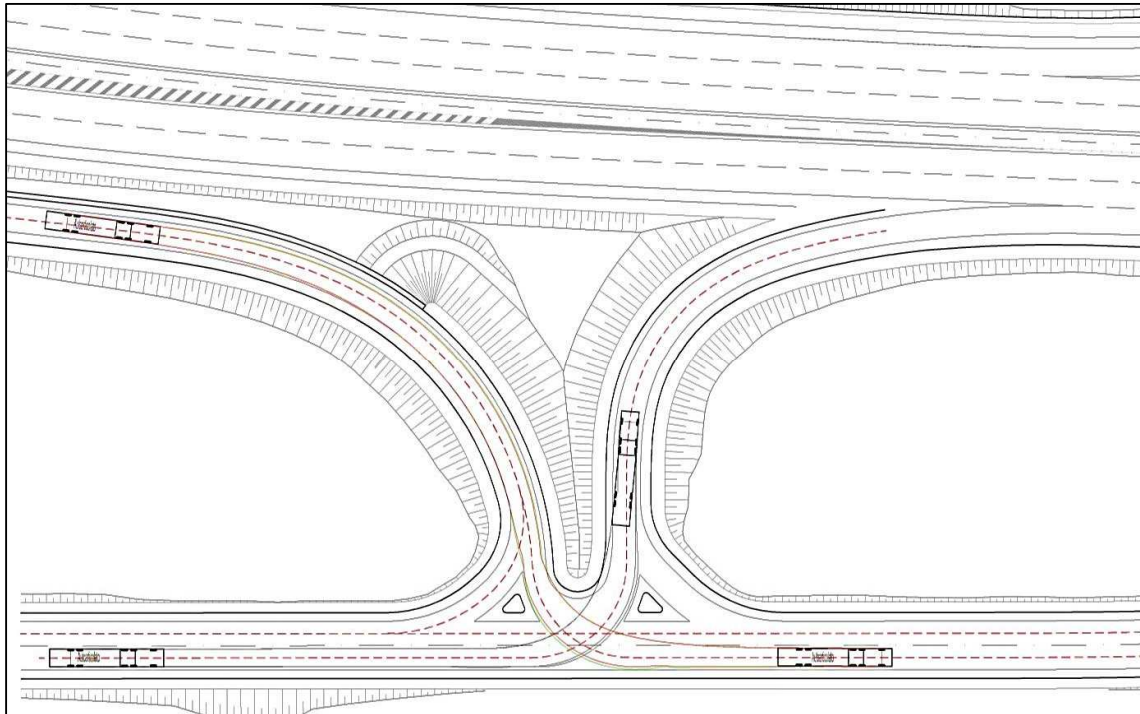


Figura 28 – Verifiche di inscrivibilità.

5.1.5 Verifiche di visibilità delle intersezioni a raso sulla SP3

5.1.5.1 Intersezione rampe sud SV01-SP3

In questa intersezione a raso confluiranno le due rampe Sud dello svincolo SV01.

La regolazione dell'intersezione avverrà mediante STOP.

La velocità di riferimento sarà diversa nelle due direzioni poiché, come si può evincere dal diagramma di velocità della SP3 (Figura 26. Diagramma di velocità SP3 (rampa SV01_NS), le velocità di progetto sono diverse. Pertanto risulterà:

- per gli autoveicoli provenienti dalla nuova rotatoria (Est) $V = 80 \text{ km/h} - L' = 135 \text{ m}$.
- per gli autoveicoli provenienti da Florinas (Ovest) $V = 40 \text{ km/h} - L' = 70 \text{ m}$.

Nella figura seguente sono riportati i relativi triangoli di visibilità:

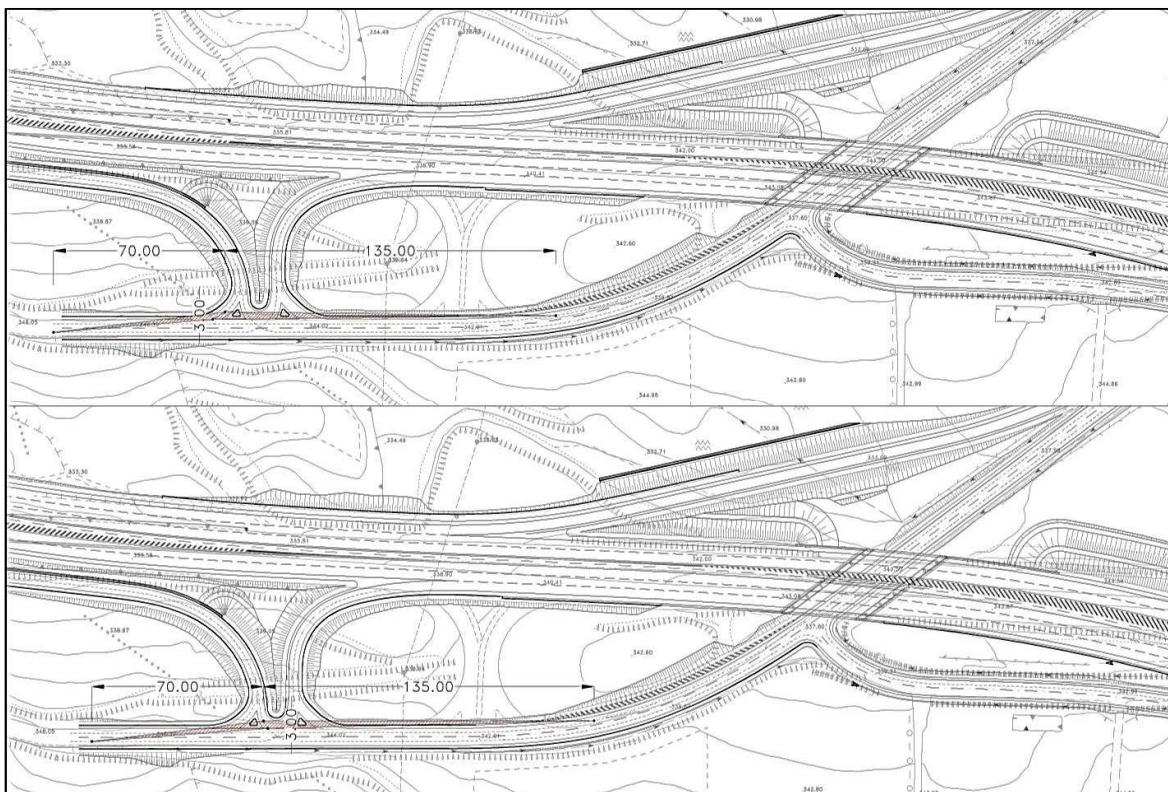


Figura 29 – Verifica di visibilità intersezione rampe Sud SV01_SU.

Dalle verifiche risulta che non ci sono ostacoli alla visibilità, sia da un lato sia dall'altro.

Inoltre, il fatto che poco lontano si trovi l'intersezione dello svincolo attuale con i suoi spazi già liberi da ostacoli, favorisce la visibilità nella direzione più svantaggiata dal punto di vista della velocità di riferimento.

5.1.5.2 Intersezione rampe sud SP3-SV01_AS01

In questa intersezione a raso confluirà la viabilità secondaria SV01_AS01.

La regolazione dell'intersezione avverrà mediante STOP.

La velocità di riferimento sarà diversa nelle due direzioni poiché, come si può evincere dal diagramma di velocità della SP3 (Figura 26. Diagramma di velocità SP3 (rampa SV01_NS), le velocità di progetto sono diverse. Pertanto, a vantaggio di sicurezza, risulterà:

- per gli autoveicoli provenienti dalla nuova rotatoria (Est) $V = 80 \text{ km/h} - L' = 135 \text{ m}$.
- per gli autoveicoli provenienti da Florinas (Ovest) $V = 70 \text{ km/h} - L' = 120 \text{ m}$.

Nella figura seguente sono riportati i relativi triangoli di visibilità:

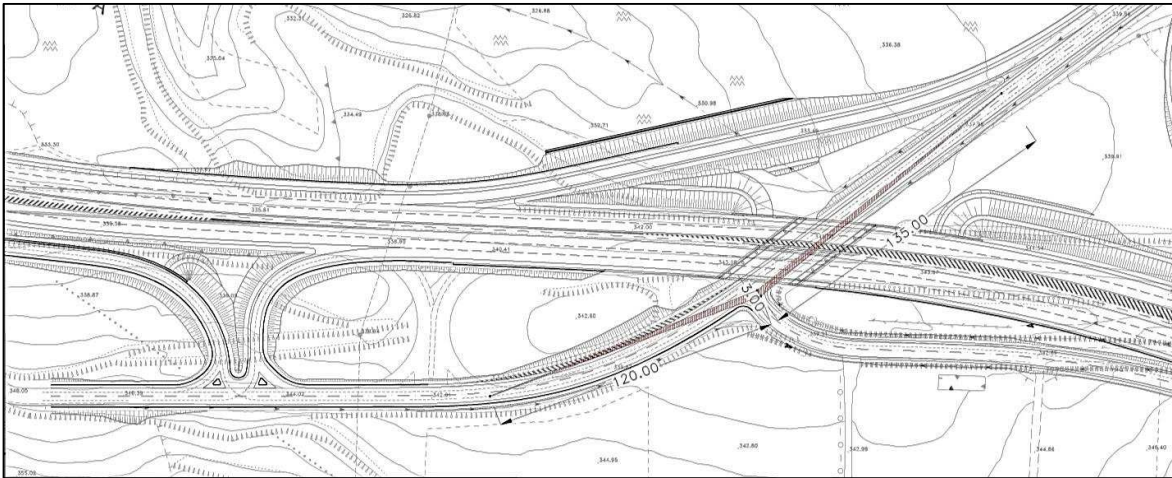


Figura 30 – Verifica di visibilità intersezione SP3-SV01_AS01

Dalle verifiche risulta che non ci sono ostacoli alla visibilità, sia da un lato sia dall'altro.

5.2 VIABILITÀ PER LA ZONA INDUSTRIALE DI PADRIGGIA (SV02_AS02)

La nuova viabilità per la zona industriale di Padriggia (SV02_AS02) si riconnette alla SP152 e alla SS597 per mezzo della nuova rotonda SV02_RT01. Ha uno sviluppo di circa 1126 m. ed è stata assimilata ad una "strada extraurbana focale" F2 secondo il D.M. 05/11/2001, con un intervallo di velocità di progetto $V_p=60-100$ km/h.

La piattaforma stradale è costituita da una carreggiata con una corsia per senso di marcia da 3.25 m. fiancheggiata da una banchina di 1.00 m., per un totale di 8.50 m.

Questa viabilità rientra tra quelle per le quali vanno applicati i criteri progettuali legati alla "velocità di progetto" di cui al DM 05/11/2001. Pertanto, sono state eseguite le verifiche di normativa mediante l'ausilio del software di progettazione stradale "Civil 3D" di Autodesk.


5.2.1 Andamento planimetrico e altimetrico

Gli elementi compositivi del tracciato planimetrico dell'asse sono in linea con la normativa. L'unica eccezione è costituita dalla curva num. 1 che, per consentire l'approccio alla rotonda, vincolato dalla posizione di quest'ultima, ha un raggio ($R_1 = 85$ m.) il cui rapporto con quello della curva successiva ($R_2 = 315$ m.) non ricade nella "zona accettabile" dell'abaco di figura 5.2.2.a del DM 05/11/2001.

Anche l'andamento altimetrico, a sua volta, è coerente con le indicazioni di normativa, sia per quanto riguarda le livellette, sia i raccordi verticali.

Le pendenze trasversali sono state calcolate in base ai criteri di normativa, con una piattaforma avente una pendenza minima del 2.5% e massima del 7%.

Si rimanda agli allegati grafici per il dettaglio degli elementi geometrici plano-altimetrici.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

5.2.2 Diagramma di velocità

Il diagramma delle velocità è stato redatto per ogni senso di marcia.

A tal proposito si precisa che la velocità di progetto parte da 20 km/h, in corrispondenza della nuova rotatoria, giungendo quindi alla velocità di progetto massima $V_P = 100$ km/h alla pk 0+471.21.

5.2.3 Verifiche di visibilità

Lungo tutto il tracciato deve essere sempre garantita la distanza di visibilità per l'arresto.

Le verifiche delle visuali libere sono state condotte in corrispondenza delle curve presenti nel tracciato, confrontando la visuale libera disponibile con la distanza di arresto, entrambe calcolate in base al diagramma della velocità: se la visuale libera disponibile è stata insufficiente ad assicurare l'arresto, si è proceduto a un allargamento della carreggiata, in modo da aumentare la visuale libera. Il diagramma delle velocità riportato nelle tavole indicate fa quindi riferimento alla visuale libera e distanza di visibilità determinate a seguito degli allargamenti necessari.

La visuale libera per l'arresto e la distanza di visibilità per l'arresto sono state calcolate mediante l'ausilio del software di progettazione stradale Civil 3D.

Il diagramma riporta i valori della visuale libera e della distanza di visibilità per l'arresto, da cui si evince che il tracciato è verificato.


5.3 VIABILITA' MINORI

Per la realizzazione della nuova infrastruttura è stato necessario prevedere alcune deviazioni e ricuciture di viabilità minori.

Sono state previste diverse tipologie di sezioni per la risoluzione di queste strade, in funzione delle dimensioni della viabilità preesistente deviata/riconnessa.

5.3.1 SV01_AS01

L'asse secondario in questione consiste nel ripristino della viabilità che, intersecando la SP3, corre parallela alla SS131, gira intorno allo svincolo con la SS 594 e prosegue in adiacenza in direzione Macomer. La modifica si è resa necessaria a causa dell'allargamento della piattaforma stradale dell'asse principale. La rettifica di tracciato è stata studiata in modo da minimizzare il consumo di territorio, realizzando un affiancamento stretto con la SS131 e articolando le livellette in modo da appoggiarsi il più possibile al terreno. La carreggiata, esclusivamente dal punto di vista geometrico, è assimilabile a una strada di tipo F2 extraurbana.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

5.3.2 SV02_AS01

Quest'asse riconnette la SP 152 alla nuova rotatoria SV02_RT01, giacché il suo tracciato attuale sarà interrotto dalla nuova rampa di uscita dello svincolo di Codrongianos (SV02_NU). La carreggiata, esclusivamente dal punto di vista geometrico, è assimilabile a una strada di tipo F2 extraurbana.

5.3.3 Deviazione 1

Quest'asse ripristinerà l'accesso ad alcuni fondi agricoli, la cui viabilità, adesso collegata alla SP3 per mezzo di un'intersezione a raso, sarà interrotta a causa della realizzazione del nuovo svincolo di Florinas (SV01).

Il nuovo collegamento sarà realizzato lungo il limite di un fondo agricolo al fine di minimizzare gli espropri ed è prevista la realizzazione di un'intersezione a T in corrispondenza della SP 152. Il collegamento con la SP3 attraverso la nuova rotatoria SV01_RT01.

La carreggiata sarà a doppio senso di marcia e avrà una larghezza complessiva di 6.00 m., con corsie da 2.75 m. e banchine da 0.25 m.

5.3.1 Deviazione 2

Quest'asse ripristinerà l'accesso ad alcuni fondi agricoli dalla stradina di accesso al depuratore.

Avrà una larghezza complessiva di 4.00 m., con corsie da 1.75 m. e banchine da 0.25 m.

5.3.2 Deviazione 3


Quest'asse costituisce una limitata rettifica della SP152, resasi necessaria a causa dell'interferenza con una pila del nuovo viadotto dell'asse principale VI04.

La carreggiata sarà a doppio senso di marcia e avrà una larghezza complessiva di 6.00 m., con corsie da 2.75 m. e banchine da 0.25 m.

5.3.3 Deviazioni 4 e 5

Questi assi costituiscono il ripristino del collegamento tra la SP152 e la strada che porta all'abitato di Codrongianos, interrotto a causa dell'interferenza con il nuovo tracciato dell'asse principale.

La carreggiata sarà a doppio senso di marcia e avrà una larghezza complessiva di 6.00 m., con corsie da 2.75 m. e banchine da 0.25 m.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

6 PAVIMENTAZIONE STRADALE

6.1 PREMESSA

Nel presente capitolo sarà sviluppato il dimensionamento delle pavimentazione stradali previste per l'intervento di adeguamento a tipo B del tratto di SS131 compreso tra Florinas e Codrongianos.

Il calcolo è finalizzato a verificare che le pavimentazioni di progetto abbiano una resistenza a fatica tale da rimanere in efficienza durante tutta la vita utile prevista e che se ne debba prevedere il rifacimento integrale solo al termine di quest'ultima.

Le verifiche sono state eseguite con la metodologia semi-empirica dell'AASHTO Guide for Design of Pavement Structures.

6.1.1 Verifica con il metodo AASHTO

Il metodo AASHTO permette di ricavare il numero totale di passaggi di assi equivalenti da 8.2t (N_{8,2max} [ESALS]) che una pavimentazione di assegnate caratteristiche meccaniche riesce a sopportare prima di raggiungere un grado di ammaloramento, cioè un livello di funzionalità accettabile, in relazione alla "Affidabilità" richiesta.

Il numero ricavato è confrontato con quello dei passaggi di assi standard alla fine della "Vita utile" (N_{8,2}), calcolati attraverso lo spettro di traffico indicato nel Catalogo delle Pavimentazioni Stradali CNR.

E' opportuno osservare che il rifacimento dello strato di usura dopo un certo numero di anni è da considerarsi come un intervento manutentivo ordinario e prevedibile al fine di assicurare le necessarie caratteristiche di aderenza nelle pavimentazioni flessibili e semi-rigide.


L'obiettivo si sostanzia attraverso la definizione dei seguenti parametri:

- La "Vita utile", intesa come il numero di anni durante il quale la pavimentazione deve assicurare, attraverso normali operazioni di manutenzione, condizioni di funzionalità superiori allo stato limite;
- Lo "stato limite", cioè il livello minimo di funzionalità della sovrastruttura ritenuto accettabile, superato il quale è necessario intervenire. Nel metodo empirico si fa riferimento al PSI (Present Serviceability Index);
- L'"affidabilità", cioè la probabilità che la sovrastruttura sia in grado di assicurare, con normali operazioni di manutenzione, condizioni di circolazione superiori allo stato limite per l'intera durata della vita utile.

6.1.1.1 Valutazione del traffico veicolare

In base allo studio del traffico predisposto da ANAS, il TGM_{lot} che transita o si presume transiterà nell'infrastruttura nel primo anno di vita utile è pari a 23147 veic/g. in entrambe le direzioni. La percentuale di veicoli pesanti è pari al 10,00%, lo split è del 55%, mentre il tasso annuo d'incremento dei veicoli pesanti è dell'1.49%.

La vita utile è di 25 anni.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		 Anas GRUPPO FS ITALIANE
CA349	Relazione tecnica sul progetto stradale	

6.1.1.2 Numero dei passaggi di veicoli commerciali previsto alla fine della "Vita utile"

Il numero di passaggi cumulati di veicoli commerciali alla fine della Vita utile è fornito dalla seguente espressione:

$$T^N = N_{vca} \cdot \frac{(1 + R)^N - 1}{R}$$

Dove:

N è la vita utile della sovrastruttura espressa in anni;

R è il tasso di incremento annuo del traffico commerciale;

N_{vca} è il numero dei passaggi di veicoli commerciali che si prevede transiterà durante il primo anno successivo all'apertura della strada, ed è definito da:

$$N_{vca} = TGM_{tot} \cdot p_c \cdot p_{sm} \cdot p_{corsia} \cdot d \cdot gg_{comm}$$

in cui:

TGM_{tot} il traffico giornaliero medio TGM in veicoli/giorno, che transita o si presume che transiterà nell'infrastruttura durante il primo anno di vita utile;

p_c la percentuale di veicoli commerciali di peso non inferiore a 3 ton sul traffico totale;

p_{sm} aliquota di traffico nella direzione più carica;

p_{corsia} la percentuale dei veicoli commerciali sulla corsia di marcia normale;

d coefficiente di dispersione delle traiettorie;

gg_{comm} numero di giorni commerciali per anno.

Noto il numero dei veicoli commerciali transitanti sulla corsia più lenta alla fine della vita utile, il calcolo del numero di assi standard equivalenti è stato eseguito ricorrendo ai coefficienti di equivalenza definiti da AASHTO e agli spettri di traffico suggeriti nel Catalogo delle Pavimentazioni Stradali:

Tipologie di veicoli commerciali		Numero totale assi	Peso assi (kN)													
			10	20	20	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	
1	Autocarri leggeri	2	1	1												
2	Autocarri leggeri	2		1	1											
3	Autocarri medi e pesanti	2				1			1							
4	Autocarri medi e pesanti	2					1						1			
5	Autocarri pesanti	3				1			2							
6	Autocarri pesanti	3					1				2					
7	Autotreni e autoarticolati	4				1			2	1						
8	Autotreni e autoarticolati	4						1				3				
9	Autotreni e autoarticolati	5				1			4							
10	Autotreni e autoarticolati	5						1			2	2				
11	Autotreni e autoarticolati	5				1			3		1					
12	Autotreni e autoarticolati	5						1		3			1			
13	Mezzi d'opera	5					1							1		3
14	Autobus	2			1				1							
15	Autobus	2						1			1					
16	Autobus	2				1			1							

Veicoli commerciali, numero di assi, distribuzione dei carichi per asse (Catalogo Pavimentazioni CNR)

Spettri di traffico di veicoli commerciali per ciascun tipo di strada																		
Tipo di strada	Cat. strada	Tipo di veicolo																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	Autostrade extraurbane	AE	12,2	0	24,4	14,6	2,4	12,2	2,4	4,9	2,4	4,9	2,4	4,9	0,1	0	0	12,2
2	Autostrade urbane	AU	18,2	18,2	16,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,6	18,2	27,3	0
3	Strade extraurbane principali e secondarie a forte traffico	B	0	13,1	39,5	10,5	7,9	2,6	2,6	2,5	2,6	2,5	2,6	2,6	0,5	0	0	10,5
4	Strade extraurbane secondarie ordinarie	C	0	0	58,8	29,4	0	5,9	0	2,8	0	0	0	0	0,2	0	0	2,9
5	Strade extraurbane secondarie turistiche	FE	24,5	0	40,8	16,3	0	4,15	0	2	0	0	0	0	0,05	0	0	12,2
6	Strade urbane di scorrimento	D	18,2	18,2	16,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,6	18,2	27,3	0
7	Strade urbane di quartiere e locali	E	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0
	Strade urbane locali	FU	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0
8	Corsie preferenziali	PR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47	53	0	

Tipici spettri di traffico di veicoli commerciali per ciascun tipo di strada (Catalogo Pavimentazioni CNR)

In definitiva, si pone:

$$N_{8,2} = T^N \cdot C_{SN} \cdot n_a$$

in cui:

n_a è il numero medio di assi per veicolo commerciale;

C_{SN} è un coefficiente di equivalenza tra il generico asse reale, di peso P_i e tipologia T_i , e l'asse singolo standard da 8,2 ton, ed è definito dalla seguente espressione:

$$C_{SNI} = C_{SN} (P_i, T_i, PSF_f) = 10^{-A}$$

Con:

$$A = \left\{ 4.79 \cdot [\log(18 + 1) - \log(0.225 \cdot P_i + T_i)] + 4.33 \cdot \log(T_i) + \frac{G}{B_i} - \frac{G}{B^*} \right\}$$

$$G = \log \frac{PSI_i - PSI_f}{2.7}$$

$$B_i = 0.40 + \frac{0.081 \cdot (0.225 \cdot P_i + T_i)^{3.23}}{\left(\frac{SN}{2.54} + 1\right)^{5.19} \cdot T_i^{3.23}}$$

PSI_i è il Present Serviceability Index all'apertura della strada, assunto pari a 4.2 per tenere conto delle inevitabili imperfezioni costruttive;

PSI_f è il Present Serviceability Index al termine della vita utile, assunto in funzione del tipo di strada e scelto in base alle indicazioni del Catalogo delle Pavimentazioni CNR:

	Tipo di strada	Cat. strada	Affidabilità	PSI
1	Autostrade extraurbane	AE	90%	3,00
2	Autostrade urbane	AU	95%	3,00
3	Strade extraurbane principali e secondarie a forte traffico	B	90%	2,50
4	Strade extraurbane secondarie ordinarie	C	85%	2,50
5	Strade extraurbane secondarie turistiche	FE	80%	2,50
6	Strade urbane di scorrimento	D	95%	2,50
7	Strade urbane di quartiere e locali	E	90%	2,00
	Strade urbane locali	FU	90%	2,00
8	Corsie preferenziali	PR	95%	2,50

Affidabilità percentuale e PSI

SN è l'Indice Strutturale relativo alla sovrastruttura, meglio definito nel seguito.

6.1.1.3 Indice Strutturale (o Structural Number) SN della pavimentazione

Lo "Structural Number" SN è un parametro che tiene conto della "resistenza strutturale" della pavimentazione. Esso è funzione degli spessori degli strati s_i , della "resistenza" dei materiali impiegati rappresentata, attraverso i "coefficienti strutturali di strato" a_i , e della loro sensibilità all'acqua rappresentata attraverso i "coefficienti di drenaggio" m_i .

L'espressione analitica dello Structural Number è:

$$SN = \sum_i a_i \cdot s_i \cdot m_i$$


dove:

i è il numero degli strati costituenti la sovrastruttura stradale;

a_i è un coefficiente che esprime la capacità relativa dei materiali impiegati nei vari strati della pavimentazione a contribuire come componenti strutturali alla funzionalità della sovrastruttura. Tali coefficienti sono funzione del tipo e proprietà del materiale.

Nello specifico i coefficienti strutturali relativi agli strati di usura (a_1) e di base (a_3) si ricavano direttamente dai monogrammi presenti sull'AASHTO GUIDE in funzione della stabilità Marshall scelta per i rispettivi strati (si considera per la stabilità Marshall a 75 colpi i valori indicati nel Catalogo delle Pavimentazioni stradali CNR). Il valore del coefficiente relativo allo strato di collegamento (a_2) si ricava per interpolazione lineare dei parametri a_1 e a_3 , ricavati sempre dall'AASHTO Guide però con il valore della stabilità Marshall relativa allo strato di collegamento, con le rispettive quote, in quanto negli Stati Uniti non è previsto tale strato. Infine, il coefficiente riguardante lo strato di fondazione a_4 in misto granulare si ricava sempre dall'AASHTO Guide in funzione del CBR della fondazione;

Strato	Stabilità Marshall		
	S75 (kg)	S50 (kg)	S50 (lb)
usura	1100	916.67	2016.67
binder	1000	833.33	1833.33
base	800	666.67	1466.67

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		 ANAS GRUPPO FS ITALIANE
CA349	Relazione tecnica sul progetto stradale	

Il metodo AASHTO utilizza un valore della stabilità Marshall a 50 colpi espresso in libbre, di seguito i passaggi dalla stabilità a 75 colpi, espressi in kg alla stabilità Marshall a 50 colpi espressa in libbre:

$$S_{50}(lb) = \frac{S_{75}(kg)}{1.2} \cdot 2.2$$

si è lo spessore dello strato i-esimo della sovrastruttura in pollici (inch);

m_i è un coefficiente funzione della qualità del drenaggio e della percentuale di tempo durante il quale la pavimentazione è esposta a livelli di umidità prossimi alla saturazione. Siccome l'effetto che l'acqua ha sui materiali legati è praticamente nullo si pone $m=1$.

6.1.1.4 Affidabilità percentuale R_1 e fattore di Affidabilità Z_r

Per "Affidabilità" s'intende la probabilità che la sovrastruttura sia in grado di assicurare, con normali operazioni di manutenzione, condizioni di circolazione superiori allo stato limite per l'intera durata della vita utile. Nei casi in esame, l'affidabilità percentuale R_1 è stata ricavata dalla seguente tabella, tratta dal Catalogo delle Pavimentazioni CNR:

Definita R_1 , si determina il fattore di affidabilità Z_r , dall'interpolazione dei valori della tabella seguente (Catalogo delle Pavimentazioni CNR):

Fattore di Affidabilità Z_r				
R_1	80%	85%	90%	95%
Z_r	-0.841	-1.037	-1.282	-1.645

Fattore di affidabilità Z_r

6.1.1.5 Portanza del sottofondo

La "portanza" di un terreno è la sua capacità di sopportare i carichi senza che si verifichino eccessive deformazioni, che risultano essere di tipo elasto – plastico - viscoso.

Il parametro d'interesse da impiegare nel calcolo della pavimentazione con il metodo empirico è il Modulo Resiliente M_R . Per la sua valutazione sono state utilizzate le seguenti correlazioni:

$$M_d = \frac{CBR_{LAB}}{0.20}$$

$$M_R = 2555 \cdot (CBR_{LAB})^{0.64} \text{ (psi)}$$


in cui:

M_d Modulo di deformabilità, ottenuto attraverso prove di carico su piastra di 300 mm;

CBR Indice di CBR del sottofondo.

Tenuto conto che le Norme Tecniche prescrivono che: "L'ultimo strato di 30 cm, costituente il piano di posa della fondazione della pavimentazione, dovrà, invece, presentare un grado di costipamento pari o superiore al 95%; il modulo di deformazione al primo ciclo di carico su piastra (diametro 30 cm) dovrà risultare non inferiore a 50 MPa, nell'intervallo compreso tra 50÷150 kPa (0.15 - 0.25 N/mm²) sul piano di posa della fondazione della pavimentazione stradale in rilevato", nei calcoli si è assunto un valore del Modulo di deformazione del sottofondo pari a:

$$M_D = 80 \text{ MPa}$$

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	Relazione tecnica sul progetto stradale	

6.1.1.6 Numero massimo di passaggi di assi equivalenti da 8,2 ton.

Il numero massimo di passaggi di assi equivalenti che la pavimentazione può sopportare ($N_{8,2max}^*$) è ricavabile dalla seguente espressione:

$$\log(N_{8,2max}^*) = Z_r \cdot S_0 + 9.36 \cdot \log(SN + 1) - 0.20 + \frac{\log\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.40 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \cdot \log(M_r) - 8.07$$

essendo:

- ΔPSI la differenza tra l'indice di funzionalità della pavimentazione e al termine della vita utile;
 S_0 la deviazione standard relativa all'aleatorietà delle previsioni di traffico e delle prestazioni della pavimentazione, assunta pari a 0.45;
 M_R il modulo resiliente del sottofondo, espresso in psi;
 SN l'indice strutturale della pavimentazione precedentemente definito

Occorre poi valutare la correzione per la temperatura (R), al fine di considerare il diverso comportamento dei materiali che si trovano in zone climatiche differenti da quelle in cui è stato validato il modello:

$$\log(N_{8,2max}) = \log(N_{8,2max}^*) - \log R$$

6.1.1.7 Verifica della pavimentazione – Fattore di sicurezza a fatica FS

I risultati delle verifiche sono espressi attraverso il "fattore di sicurezza a fatica FS", dato dal rapporto tra il numero massimo ($N_{8,2max}$) di passaggi di assi equivalenti sopportabili dalla struttura,, nell'arco della vita utile, e il numero di assi effettivamente transitanti sulla pavimentazione $N_{8,2}$ nel medesimo intervallo temporale:

$$FS = \frac{N_{8,2max}}{N_{8,2}}$$

6.2 ASSE PRINCIPALE

Dato il volume di traffico e la relativa mix di progetto, è stato scelto un pacchetto di pavimentazione semi-rigida avente uno spessore totale di 65 cm. costituito da:

- Usura in CB drenante/fonoassorbente: 4 cm.
- Binder CB caldo: 6 cm.
- Base CB caldo 15 cm.
- Sub base in misto cementato 20 cm.
- Fondazione in misto granulare: 20 cm.

Tra lo strato d'usura e il binder è prevista una mano d'attacco con bitume modificato hard, mentre tra lo strato di binder e la base, sarà stesa una mano d'attacco con emulsioni bituminose non modificate.

Nella tabella seguente sono sintetizzati tutti i dati della verifica eseguita con il metodo AASHTO e i relativi risultati. All'uopo si precisa che, a vantaggio di sicurezza, non è stato considerato nei calcoli lo strato d'usura ($a_i=0$) poiché, essendo drenante/fonoassorbente, si è ritenuto che non offra garanzie circa il suo effettivo contributo alla resistenza strutturale della pavimentazione (SN).

CA349

Relazione tecnica sul progetto stradale

LAVORO: PAVIMENTAZIONI PER STRADE DI CATEGORIA B
VERIFICA PAVIMENTAZIONE STRADALE - AASHTO GUIDE DESIGN OF PAVEMENT STRUCTURES

Parametri fondamentali	Var	unità	
Tipo di strada di progetto	Cat.		B
Tipo di strada di progetto (Catalogo Pavimentazioni Stradali CNR)			3
Vita utile della pavimentazione	Vu	anni	25
Present Serviceability Index (PSI) iniziale	PSI _i		4.2
Present Serviceability Index (PSI) finale	PSI _f		2.5

Portanza del sottofondo	Var	unità	
Modulo deformabilità da prove di carico su piastra D300	Md	MPa	80
Valore del CBR del sottofondo	CBR	%	16
Modulo resiliente del sottofondo in MPa	Mr	MPa	104
Modulo resiliente del sottofondo in psi	Mr	psi	15084

Structural Number caratteristico della pavimentazione	sp		ai	mi	SN
	(cm)	(inch)			
Strato di Usura drenante	4	1.57	0.00	1.0	0.00
Strato di Binder	6	2.36	0.40	1.0	0.94
Strato di Base	15	5.91	0.28	1.0	1.65
Sub-base in misto cementato	20	7.87	0.20	1.0	1.57
Fondazione in misto granulare stabilizzato	20	7.87	0.11	1.0	0.87
	65			Totale	5.04

Structural Number caratteristico della pavimentazione + sottofondo	SN	inch	5.04
---	----	------	-------------

Numero di passaggi di veicoli commerciali previsto nella Vita utile	Var	unità	
Traffico giornaliero medio all'attualità	TGM	veicoli/giorno	23147
Percentuale di veicoli commerciali di peso superiore a 3 ton	P _c	%	10.00%
Percentuale di traffico nel senso di marcia	P _{sm}	%	55%
Percentuale dei veicoli commerciali sulla corsia di calcolo	P _{corsia}	%	90%
Coefficiente di dispersione delle traiettorie	d	%	80%
Numero giorni commerciali per settimana	gg _{sett}	gg	5
Numero settimane commerciali per anno	S _{anno}	sett.	52
numero di veicoli commerciali in transito durante il primo anno di vita utile	N _{vco}	num.	238,322
Numero medio di assi per veicolo commerciale	n _a	num.	2.53
incremento annuo di traffico commerciale	R	%	1.49%
numero di veicoli commerciali transitanti nell'arco della vita utile	T ^N	num.	7,155,656

Numero di passaggi di assi standard equivalenti alla fine della Vita utile	Var	unità	
Coefficiente di equivalenza	C _{sN}		1.967

Numero di passaggi di assi equivalenti da 8.2 ton: n_axT^N x CsN	N_{8.2}		35,602,056
---	------------------------	--	-------------------

Affidabilità di progetto	Var	unità	
Affidabilità percentuale di progetto	R ₁	%	90%
fattore di affidabilità	Z _R		-1.282
deviazione standard relativa all'aleatorietà delle prev. Di traffico e prest. Pav.	S ₀		0.45

Condizioni climatiche	Var	unità	
Coefficiente di correzione	R		1.00

Calcolo del traffico sopportabile - N _{8.2max}	Var	unità	
---	-----	-------	--

$$\log(N_{8.2max}^*) = Z_r \cdot S_0 + 9.36 \cdot \log(SN + 1) - 0.20 + \frac{\log\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.40 + (SN + 1)^{5.19}} + 2.32 \cdot \log(M_r) - 8.07$$

log(N ^{*_{8.2max}})	log(N ^{*_{8.2max}})	7.75
traffico sopportabile in termini di assi standard da 8.2 ton equivalenti	N ^{*_{8.2max}}	56,608,940

Traffico sopportabile in termini di assi standard da 8.2 ton equivalenti	N_{8.2max}	56,608,940
---	---------------------------	-------------------

Coefficiente di sicurezza N _{8.2max} / N _{8.2}	FS	1.59
Status Check	Ch	OK

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

6.3 STRADE SECONDARIE

Per le strade secondarie è stata scelta una pavimentazione flessibile avente spessore totale pari a 45 cm. così costituita:

- Usura in CB chiuso: 3 cm.
- Binder CB semichiuso: 5 cm.
- Base CB aperto: 13 cm.
- Fondazione: misto granulare: 24 cm.

Tra lo strato d'usura e il binder e tra lo strato di binder e la base sono previste mani d'attacco con emulsioni bituminose non modificate.

La verifica con il metodo AASHTO è stata eseguita ipotizzando che le viabilità secondarie siano assimilabili, ai fini del dimensionamento della sovrastruttura, a strade di tipo **C**.

In analogia con l'asse principale, è stato scelto un modulo di deformabilità M_D del sottofondo pari a **80 MPa** e una percentuale annua di accrescimento del traffico pari all'1.49%. La vita utile è stata posta pari a 20 anni.

In mancanza di dati di traffico, per la portata veicolare al termine della vita utile è stato preso a riferimento il valore della portata di servizio (per corsia) corrispondente al LoS richiesto per una strada di tipo C nel D.M. 05/11/2001, pari a $PS = 600 \text{ autov.equiv/h} \times \text{corsia}$.

La portata oraria effettiva è stata ricavata utilizzando la stessa percentuale di veicoli pesanti della SS131 ($p=10.00\%$) e un coefficiente di equivalenza tra autoveicoli e veicoli commerciali pari a $n=2.5$ (ambiente di localizzazione della strada ondulato). La portata nell'ora di punta al termine della vita utile è pertanto:

$$V = \frac{2PS}{[1 + p(n - 1)]} = \frac{2 \times 600}{[1 + 0.10 \times (2.5 - 1)]} \cong 1043 \text{ veic/h}$$

Il TGM a fine vita utile si ricava invertendo la relazione tra questo e la portata oraria nell'ora di punta:

$$V = \frac{c \times TGM}{phf} \text{ (veic/h)}$$

in cui c è il fattore di conversione da TGM a V ($c = 0.08$) e phf il fattore dell'ora di punta ($phf = 0.85$).

Risulta:

$$TGM_{fin} = 11082 \text{ veic/giorno}$$

L'analisi è consistita nel verificare che, al termine della vita utile della pavimentazione (20 anni), con la percentuale di veicoli pesanti ipotizzata (10%) e lo spettro di traffico previsto per una strada di tipo C (Catalogo delle pavimentazioni CNR), risulti $F_s > 1$ per un $TGM_{fin}=11082 \text{ veic/giorno}$.

Nel prospetto seguente sono riportati i dati di verifica con i relativi risultati. Si osservi che il coefficiente di sicurezza $FS = 1.35$ garantisce l'efficienza della pavimentazione, entro certi limiti, anche a fronte di consistenti variazioni del traffico veicolare, sia come volume sia come composizione.

CA349

Relazione tecnica sul progetto stradale

LAVORO: PAVIMENTAZIONI PER STRADE DI CATEGORIA C
VERIFICA PAVIMENTAZIONE STRADALE - AASHTO GUIDE DESIGN OF PAVEMENT STRUCTURES

Parametri fondamentali	Var	unità	
Tipo di strada di progetto	Cat.		C
Tipo di strada di progetto (Catalogo Pavimentazioni Stradali CNR)			3
Vita utile della pavimentazione	Vu	anni	20
Present Serviceability Index (PSI) iniziale	PSI _i		4.2
Present Serviceability Index (PSI) finale	PSI _f		2.5

Portanza del sottofondo	Var	unità	
Modulo deformabilità da prove di carico su piastra D300	Md	MPa	80
Valore del CBR del sottofondo	CBR	%	16
Modulo resiliente del sottofondo in MPa	Mr	MPa	104
Modulo resiliente del sottofondo in psi	Mr	psi	15084

Structural Number caratteristico della pavimentazione	sp		ai	mi	SN (inch)
	(cm)	(inch)			
Strato di Usura	3	1.18	0.44	1.0	0.52
Strato di Binder	5	1.97	0.40	1.0	0.79
Strato di Base	13	5.12	0.28	1.0	1.43
Sub-base in misto cementato	0	0.00	0.20	1.0	0.00
Fondazione in misto granulare stabilizzato	24	9.45	0.11	1.0	1.04
	45			Totale	3.78

Structural Number caratteristico della pavimentazione + sottofondo	SN	inch	3.78
---	----	------	------

Numero di passaggi di veicoli commerciali previsto nella Vita utile	Var	unità	
Traffico giornaliero medio all'attualità	TGM ₀	veicoli/giorno	8244
Percentuale di veicoli commerciali di peso superiore a 3 ton	p _c	%	10.00%
Percentuale di traffico nel senso di marcia	p _{sm}	%	50%
Percentuale dei veicoli commerciali sulla corsia di calcolo	p _{corsia}	%	100%
Coefficiente di dispersione delle traiettorie	d	%	80%
Numero giorni commerciali per settimana	gg _{sett}	gg	5
Numero settimane commerciali per anno	S _{anno}	sett.	52
numero di veicoli commerciali in transito durante il primo anno di vita utile	N _{vco}	num.	85,738
Numero medio di assi per veicolo commerciale	n _a	num.	2.12
incremento annuo di traffico commerciale	R	%	1.49%
Traffico giornaliero medio al termine della vita utile	TGM _f	veicoli/giorno	11082
numero di veicoli commerciali transitanti nell'arco della vita utile	T ^N	num.	1,980,617

Numero di passaggi di assi standard equivalenti alla fine della Vita utile	Var	unità	
Coefficiente di equivalenza	C _{sN}		1.940

Numero di passaggi di assi equivalenti da 8.2 ton: n_axT^N x C_{sN}	N_{8.2}	8,145,478
--	------------------------	------------------

Affidabilità di progetto	Var	unità	
Affidabilità percentuale di progetto	R ₁	%	85%
fattore di affidabilità	Z _R		-1.037
deviazione standard relativa all'aleatorietà delle prev. Di traffico e prest. Pav.	S ₀		0.45

Condizioni climatiche	Var	unità	
Coefficiente di correzione	R		1.00

Calcolo del traffico sopportabile - N _{8.2max}	Var	unità	
---	-----	-------	--

$$\log(N_{8.2max}^*) = Z_r \cdot S_0 + 9.36 \cdot \log(SN + 1) - 0.20 + \frac{\log\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.40 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \cdot \log(M_r) - 8.07$$

log (N ^{*_{8.2max}})	log (N ^{*_{8.2max}})	7.04
traffico sopportabile in termini di assi standard da 8.2 ton equivalenti	N ^{*_{8.2max}}	10,958,468

Traffico sopportabile in termini di assi standard da 8.2 ton equivalenti	N_{8.2max}	10,958,468
---	---------------------------	-------------------

Coefficiente di sicurezza N_{8.2max} / N_{8.2}	FS	1.35
Status Check	Ch	OK

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA349	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

7 ALLEGATI

7.1 ASSE PRINCIPALE

7.1.1 Tabulato di tracciamento

Alignment Name: AP

Chainage Range: Start: 0+000.000, End: 5+710.000

Begin AP

N 4,498,908.6469 E 474,131.9358 0+000.000

Line (1)

N 368.2901 375.679m

N 4,499,238.6785 E 473,952.4526 0+375.679

Line (1)

Curve Group (2)

*****Spiral-In *****

SI N 4,499,238.6785 E 473,952.4526

Long Tangent 144.007m

Short Tangent 72.076m

Long Chord 215.520m

Spiral Length 215.745m

Spiral Angle 8.7669 (d)

Xs 215.240m

Ys 10.985m

p 2.749m

k 107.788m

k' 2.749m

***** Curve *****

CC N 4,498,995.2384 E 473,279.2043

PI N 4,499,629.922m E 473,681.937m

TAN 260.751m

Distance 489.120m Bearing N 164.0036

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in
sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500
1° lotto (dal km 193 al km 199)



CA349

Relazione tecnica sul progetto stradale

External Distance 46.676m

Middle Ordinate 43.777m

Radius 705.000m

DEG 120.9493 (d)

DELTA 40.5948 (d)

LENGTH 499.502m'

*****Spiral-Out *****

SI N 4,499,684.5772 E 473,426.9778

Long Tangent 159.199m

Short Tangent 79.697m

Long Chord 238.137m

Spiral Length 238.440m

Spiral Angle 9.6891 (d)

Xs 237.759m

Ys 13.413m

p 3.357m

k 119.106m

k' 3.357m

Curve Group (2)

Line (3)

N 302.6781 6.467m

N 4,499,708.2494 E 473,183.5318 1+335.833

Line (3)

Curve Group (4)

*****Spiral-In *****

SI N 4,499,708.2494 E 473,183.5318

Long Tangent 152.665m

Short Tangent 76.412m

Long Chord 228.462m

Spiral Length 228.707m

Spiral Angle 8.9143 (d)

Xs 228.154m

Ys 11.841m

p 2.963m

k 114.262m

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in
sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500
1° lotto (dal km 193 al km 199)



CA349

Relazione tecnica sul progetto stradale

k' 2.963m

***** Curve *****

CC N 4,500,450.3645 E 473,100.4066

PI N 4,499,802.844m E 472,590.716m

TAN 372.616m

Distance 664.695m Bearing N 157.5469

External Distance 89.056m

Middle Ordinate 79.431m

Radius 735.000m

DEG 104.0619 (d)

DELTA 53.7664 (d)

LENGTH 689.724m'

*****Spiral-Out *****

SI N 4,500,140.7981 E 472,433.7780

Long Tangent 227.397m

Short Tangent 113.960m

Long Chord 339.327m

Spiral Length 340.136m

Spiral Angle 13.2574 (d)

Xs 338.320m

Ys 26.134m

p 6.546m

k 169.765m

k' 6.546m

Curve Group (4)

Line (5)

N 387.0537 635.255m

N 4,501,089.0327 E 472,211.5586 3+229.656

Line (5)

Curve Group (6)

*****Spiral-In *****

SI N 4,501,089.0327 E 472,211.5586

Long Tangent 168.153m

Short Tangent 84.116m

Long Chord 251.960m

57

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	Relazione tecnica sul progetto stradale	

Spiral Length 252.083m

Spiral Angle 6.0180 (d)

Xs 251.805m

Ys 8.819m

p 2.206m

k 125.995m

k' 2.206m

***** Curve *****

CC N 4,500,969.6332 E 471,008.6801

PI N 4,501,461.852m E 472,111.296m

TAN 134.321m

Distance 266.974m Bearing N 126.7294

External Distance 7.494m

Middle Ordinate 7.448m

Radius 1,200.000m

DEG 155.1904 (d)

DELTA 12.7735 (d)

LENGTH 267.528m'

*****Spiral-Out *****

SI N 4,501,577.6542 E 472,043.2382

Long Tangent 168.153m

Short Tangent 84.116m

Long Chord 251.960m

Spiral Length 252.083m

Spiral Angle 6.0180 (d)

Xs 251.805m

Ys 8.819m

p 2.206m

k 125.995m

k' 2.206m

Curve Group (6)

Line (7)

N 359.4875 336.778m

N 4,502,056.2684 E 471,700.5481 4+338.129

Line (7)

CA349

Relazione tecnica sul progetto stradale

Curve Group (8)

*****Spiral-In *****

SI N 4,502,056.2684 E 471,700.5481

Long Tangent 117.427m

Short Tangent 58.728m

Long Chord 176.041m

Spiral Length 176.087m

Spiral Angle 4.3865 (d)

Xs 175.984m

Ys 4.492m

p 1.123m

k 88.026m

k' 1.123m

***** Curve *****

CC N 4,501,442.9758 E 470,722.4349

PI N 4,502,420.011m E 471,397.917m

TAN 297.277m

Distance 575.633m Bearing N 161.4907

External Distance 37.802m

Middle Ordinate 36.599m

Radius 1,150.000m

DEG 142.2393 (d)

DELTA 28.9876 (d)

LENGTH 581.818m'

*****Spiral-Out *****

SI N 4,502,522.4879 E 471,118.8611

Long Tangent 117.427m

Short Tangent 58.728m

Long Chord 176.041m

Spiral Length 176.087m

Spiral Angle 4.3865 (d)

Xs 175.984m

Ys 4.492m

p 1.123m

k 88.026m

k' 1.123m

Curve Group (8)

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA349	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Line (9)

N 317.5312 257.138m

N 4,502,644.5814 E 470,703.2799 5+529.259

Line (9)

Curve (10)

BC N 4,502,644.5814 E 470,703.2799 5+529.259

CTR N 4,497,351.8096 E 469,207.7644

PI N 4,502,669.1565 E 470,616.3063

Direction Back N 317.5312

Radius 5,500.000m

Delta 1°52'58"(LT)

Length 180.742m

Tangent 90.379m

Chord Direction N 316.4852 Distance 180.733m

Direction Ahead N 315.4391

EC N 4,502,690.8607 E 470,528.5721 5+710.000

Curve (10)

N 4,502,690.8607 E 470,528.5721 5+710.000

End AP

Alignment Length: 5,710.000m

7.1.2 Profilo longitudinale – dati

Chainage Range: Start: 0+000.000, End: 5+709.651

Vertical Curve Information:(crest curve)			

PVC Chainage:	0+665.326	Level:	352.949m
VIP Station:	1+021.993	Level:	354.738m

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500
1° lotto (dal km 193 al km 199)



CA349

Relazione tecnica sul progetto stradale

PVT Chainage:	1+378.660	Level:	338.354m
High Point:	0+735.555	Level:	353.125m
Gradient In:	0.50%	Gradient Out:	-4.59%
Change:	5.10%	K:	140.000m
Curve Length:	713.334m	Curve Radius	14,000.000m
Overtaking Distance:	350.999m	Stopping Distance:	350.999m

Vertical Curve Information:(sag curve)

PVC Chainage:	2+173.870	Level:	301.825m
VIP Station:	2+249.610	Level:	298.346m
PVT Chainage:	2+325.349	Level:	295.096m
Low Point:	2+325.349	Level:	295.096m
Gradient In:	-4.59%	Gradient Out:	-4.29%
Change:	0.30%	K:	500.000m
Curve Length:	151.479m	Curve Radius	50,000.000m
Headlight Distance:			

Vertical Curve Information:(sag curve)

PVC Chainage:	3+785.298	Level:	232.455m
VIP Station:	3+946.468	Level:	225.540m
PVT Chainage:	4+107.639	Level:	220.703m
Low Point:	4+107.639	Level:	220.703m
Gradient In:	-4.29%	Gradient Out:	-3.00%
Change:	1.29%	K:	250.000m
Curve Length:	322.341m	Curve Radius	25,000.000m
Headlight Distance:			

Vertical Curve Information:(sag curve)

PVC Chainage:	5+036.736	Level:	192.818m
VIP Station:	5+128.678	Level:	190.058m

PVT Chainage:	5+220.620	Level:	188.990m
Low Point:	5+220.620	Level:	188.990m
Gradient In:	-3.00%	Gradient Out:	-1.16%
Change:	1.84%	K:	100.000m
Curve Length:	183.883m	Curve Radius	10,000.000m
Headlight Distance:	817.686m		
Vertical Curve Information:(crest curve)			
PVC Chainage:	5+375.654	Level:	187.187m
VIP Station:	5+432.728	Level:	186.524m
PVT Chainage:	5+489.802	Level:	185.643m
High Point:	5+375.654	Level:	187.187m
Gradient In:	-1.16%	Gradient Out:	-1.54%
Change:	0.38%	K:	300.000m
Curve Length:	114.148m	Curve Radius	30,000.000m
Overtaking Distance:	1,213.463m	Stopping Distance:	1,213.463m

7.1.3 Verifiche di normativa planimetriche

Chainage Range: Start: 0+000.000, End: 5+709.651

1 Straight

Start Chainage: 0+000.000

End Chainage: 0+375.679

Length: 375.679m

Design Speed: 120

Design Checks:

5.2.2 Lunghezza minima rettifili Cleared

5.2.2 Lunghezza massima rettifili Cleared

5.2.2 Relazione lunghezze rettifili - Cleared

raggi curve

2.1 Transition Curve:Clothoid

Start Chainage:	0+375.679	
End Chainage:	0+591.424	
Length:	215.745m	
A:	390.000m	
Design Speed:	120	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Taper Length:	-1.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
5.2.5 Criterio 1 - Limitazione del contraccolpo		Cleared
5.2.5 Criterio 3 - Criterio Ottico		Cleared

2.2 Circular Curve

Start Chainage:	0+591.424	
End Chainage:	1+090.926	
Radius:	705.000m	
Design Speed:	120	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Radius:	178.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
5.2.2 Sviluppo Minimo 2.5s		Cleared
5.2.4 Raggio minimo		Cleared
5.2.7 Necessario allargamento		Cleared
5.2.5c Campo utilizzazione clotoide		Cleared

2.3 Transition Curve:Clothoid

Start Chainage:	1+090.926
End Chainage:	1+329.366
Length:	238.440m
A:	410.000m

CA349

Relazione tecnica sul progetto stradale

Design Speed:	120	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Taper Length:	-1.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
5.2.5 Criterio 1 - Limitazione del contraccollo		Cleared
5.2.5 Criterio 3 - Criterio Ottico		Cleared

3 Straight

Start Chainage:	1+329.366	
End Chainage:	1+335.833	
Length:	6.467m	
Design Speed:	120	
<u>Design Checks:</u>		
5.2.2 Lunghezza minima rettifili		Cleared
5.2.2 Lunghezza massima rettifili		Cleared
5.2.2 Relazione lunghezze rettifili - raggi curve		Cleared

4.1 Transition Curve:Clothoid

Start Chainage:	1+335.833	
End Chainage:	1+564.541	
Length:	228.707m	
A:	410.000m	
Design Speed:	120	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Taper Length:	-1.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
5.2.5 Criterio 1 - Limitazione del contraccollo		Cleared
5.2.5 Criterio 3 - Criterio Ottico		Cleared

4.2 Circular Curve

CA349

Relazione tecnica sul progetto stradale


Start Chainage:	1+564.541	
End Chainage:	2+254.265	
Radius:	735.000m	
Design Speed:	120	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Radius:	178.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
5.2.2 Sviluppo Minimo 2.5s		Cleared
5.2.4 Raggio minimo		Cleared
5.2.7 Neccessario allargamento		Cleared
5.2.5c Campo utilizzazione clotoide		Cleared

4.3 Transition Curve:Clothoid

Start Chainage:	2+254.265	
End Chainage:	2+594.401	
Length:	340.136m	
A:	500.000m	
Design Speed:	120	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Taper Length:	-1.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
5.2.5 Criterio 1 - Limitazione del contraccolpo		Cleared
5.2.5 Criterio 3 - Criterio Ottico		Cleared

5 Straight

Start Chainage:	2+594.401	
End Chainage:	3+229.656	
Length:	635.255m	
Design Speed:	120	
<u>Design Checks:</u>		
5.2.2 Lunghezza minima rettifili		Cleared

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

5.2.2 Lunghezza massima rettifili	Cleared
5.2.2 Relazione lunghezze rettifili - raggi curve	Cleared

6.1 Transition Curve:Clothoid

Start Chainage:	3+229.656	
End Chainage:	3+481.739	
Length:	252.083m	
A:	550.000m	
Design Speed:	120	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Taper Length:	-1.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
5.2.5 Criterio 1 - Limitazione del contraccolpo		Cleared
5.2.5 Criterio 3 - Criterio Ottico		Cleared

6.2 Circular Curve

Start Chainage:	3+481.739	
End Chainage:	3+749.267	
Radius:	1,200.000m	
Design Speed:	120	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Radius:	178.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
5.2.2 Sviluppo Minimo 2.5s		Cleared
5.2.4 Raggio minimo		Cleared
5.2.7 Necessario allargamento		Cleared
5.2.5c Campo utilizzazione clotoide		Cleared

6.3 Transition Curve:Clothoid

Start Chainage:	3+749.267
End Chainage:	4+001.351

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	


Length:	252.083m	
A:	550.000m	
Design Speed:	120	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Taper Length:	-1.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
5.2.5 Criterio 1 - Limitazione del contraccolpo		Cleared
5.2.5 Criterio 3 - Criterio Ottico		Cleared

7 Straight

Start Chainage:	4+001.351	
End Chainage:	4+338.129	
Length:	336.778m	
Design Speed:	120	
<u>Design Checks:</u>		
5.2.2 Lunghezza minima rettifili		Cleared
5.2.2 Lunghezza massima rettifili		Cleared
5.2.2 Relazione lunghezze rettifili - raggi curve		Cleared

8.1 Transition Curve:Clothoid

Start Chainage:	4+338.129	
End Chainage:	4+514.216	
Length:	176.087m	
A:	450.000m	
Design Speed:	120	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Taper Length:	-1.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
5.2.5 Criterio 1 - Limitazione del contraccolpo		Cleared

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA349	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

5.2.5 Criterio 3 - Criterio Ottico

Cleared

8.2 Circular Curve

Start Chainage: 4+514.216

End Chainage: 5+096.034

Radius: 1,150.000m

Design Speed: 120

Design Criteria:

Minimum Radius: 178.00 Cleared

Design Checks:

5.2.2 Sviluppo Minimo 2.5s Cleared

5.2.4 Raggio minimo Cleared

5.2.7 Necessario allargamento Cleared

5.2.5c Campo utilizzazione clotoide Cleared

8.3 Transition Curve:Clothoid

Start Chainage: 5+096.034

End Chainage: 5+272.121

Length: 176.087m

A: 450.000m

Design Speed: 120

Design Criteria:

Minimum Taper Length: -1.00 Cleared

Design Checks:

5.2.5 Criterio 1 - Limitazione del contraccolpo Cleared

5.2.5 Criterio 3 - Criterio Ottico Cleared

9 Straight

Start Chainage: 5+272.121

End Chainage: 5+529.258

Length: 257.138m

Design Speed: 120

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA349	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	


Design Checks:

5.2.2 Lunghezza minima rettifili	Cleared
5.2.2 Lunghezza massima rettifili	Cleared
5.2.2 Relazione lunghezze rettifili - raggi curve	Cleared

10 Circular Curve

Start Chainage:	5+529.258	
End Chainage:	5+709.651	
Radius:	5,500.000m	
Design Speed:	120	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Radius:	178.00	Cleared

Design Checks:

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		 Anas GRUPPO FS ITALIANE
CA349	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

7.1.4 Verifiche di normativa altimetriche


Chainage Range: Start: 0+000.000, End: 5+709.651

1 Crest Curve:Parabolic

PVC Chainage:	0+665.326	
VIP Station:	1+021.993	
PVT Chainage:	1+378.660	
Gradient in(%):	0.50%	
Gradient out(%):	-4.59%	
Curve Length:	713.334m	
K:	140.00	
Design Speed:	120	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum K for Stopping Sight Distance:	-1.000m	Cleared
Minimum K for Overtaking Sight Distance:	-1.000m	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
Rv minimo - Raccordi Convessi - Visibilità per il cambiamento di Corsia		Cleared
Raggio verticale minimo - Raccordi Convessi - Cat. Ae+Au		Cleared
Rv minimo - Raccordi Convessi - Visibilità per l'arresto - Cat. (Ae+Au)		Cleared

2 Sag Curve:Parabolic

PVC Chainage:	2+173.870
VIP Station:	2+249.610
PVT Chainage:	2+325.349
Gradient in(%):	-4.59%
Gradient out(%):	-4.29%
Curve Length:	151.479m

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

K:	500.00	
Design Speed:	120	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum K for Headlight Sight	8.435m	Cleared
Distance:		
<u>Design Checks:</u>		
Raggio verticale minimo - Raccordi		Cleared
Concavi - Cat. Ae+Au		
Rv minimo - Raccordi Concavi -		Cleared
Visibilità per l'arresto - Cat. (Ae+Au)		

3 Sag Curve:Parabolic

PVC Chainage:	3+785.298	
VIP Station:	3+946.468	
PVT Chainage:	4+107.639	
Gradient in(%):	-4.29%	
Gradient out(%):	-3.00%	
Curve Length:	322.341m	
K:	250.00	
Design Speed:	120	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum K for Headlight Sight	8.435m	Cleared
Distance:		
<u>Design Checks:</u>		
Raggio verticale minimo - Raccordi		Cleared
Concavi - Cat. Ae+Au		
Rv minimo - Raccordi Concavi -		Cleared
Visibilità per l'arresto - Cat. (Ae+Au)		

4 Sag Curve:Parabolic

PVC Chainage:	5+036.736
VIP Station:	5+128.678
PVT Chainage:	5+220.620

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	Relazione tecnica sul progetto stradale	

Gradient in(%):	-3.00%	
Gradient out(%):	-1.16%	
Curve Length:	183.883m	
K:	100.00	
Design Speed:	120	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum K for Headlight Sight	8.435m	Cleared
Distance:		
<u>Design Checks:</u>		
Raggio verticale minimo - Raccordi		Cleared
Concavi - Cat. Ae+Au		
Rv minimo - Raccordi Concavi -		Cleared
Visibilità per l'arresto - Cat. (Ae+Au)		

5 Crest Curve:Parabolic

PVC Chainage:	5+375.654	
VIP Station:	5+432.728	
PVT Chainage:	5+489.802	
Gradient in(%):	-1.16%	
Gradient out(%):	-1.54%	
Curve Length:	114.148m	
K:	300.00	
Design Speed:	120	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum K for Stopping Sight	-1.000m	Cleared
Distance:		
Minimum K for Overtaking Sight	-1.000m	Cleared
Distance:		
<u>Design Checks:</u>		
Rv minimo - Raccordi Convessi -		Cleared
Visibilità per il cambiamento di Corsia		
Raggio verticale minimo - Raccordi		Cleared

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA349	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Convessi - Cat. Ae+Au

Rv minimo - Raccordi Convessi -
 Visibilità per l'arresto - Cat. (Ae+Au)

Cleared

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA349	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

7.2 SVINCOLO SV01

7.2.1 Tabulati di tracciamento planimetrico

SV01_SU

Begin SV01_SU

N 4,500,004.1752 E 472,496.2929 0+000.000

Line (1)

N 159.1607 142.232m

N 4,499,890.2191 E 472,581.4045 0+142.232

Line (1)

Curve Group (2)

*****Spiral-In *****

SI N 4,499,890.2191 E 472,581.4045

Long Tangent 22.226m

Short Tangent 11.114m

Long Chord 33.329m

Spiral Length 33.333m

Spiral Angle 3.1831 (d)

Xs 33.323m

Ys 0.617m

p 0.154m

k 16.665m

k' 0.154m

***** Curve *****

CC N 4,500,056.4793 E 472,831.8598

PI N 4,499,808.209m E 472,648.459m

TAN 72.621m

Distance 141.165m Bearing N 359.4958

External Distance 8.665m

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in
sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500
1° lotto (dal km 193 al km 199)



CA349

Relazione tecnica sul progetto stradale

Middle Ordinate 8.421m
Radius 300.000m
DEG 146.4182 (d)
DELTA 27.2156 (d)
LENGTH 142.501m'

*****Spiral-Out *****

SI N 4,499,780.0137 E 472,715.3834

Long Tangent 22.226m

Short Tangent 11.114m

Long Chord 33.329m

Spiral Length 33.333m

Spiral Angle 3.1831 (d)

Xs 33.323m

Ys 0.617m

p 0.154m

k 16.665m

k' 0.154m

Line (3)

N 121.8476 119.936m

N 4,499,727.8633 E 472,859.4977 0+471.335

Line (3)

Curve Group (4)

*****Spiral-In *****

SI N 4,499,727.8633 E 472,859.4977

Long Tangent 27.782m

Short Tangent 13.893m

Long Chord 41.661m

Spiral Length 41.667m

CA349

Relazione tecnica sul progetto stradale

Spiral Angle 3.1831 (d)

Xs 41.654m

Ys 0.771m

p 0.193m

k 20.831m

k' 0.193m

***** Curve *****

CC N 4,500,074.1689 E 473,005.3610

PI N 4,499,708.169m E 472,920.631m

TAN 22.576m

Distance 45.071m Bearing N 385.5172

External Distance 0.679m

Middle Ordinate 0.678m

Radius 375.000m

DEG 166.7433 (d)

DELTA 6.8905 (d)

LENGTH 45.098m'

*****Spiral-Out *****

SI N 4,499,704.4086 E 472,942.8922

Long Tangent 27.782m

Short Tangent 13.893m

Long Chord 41.661m

Spiral Length 41.667m

Spiral Angle 3.1831 (d)

Xs 41.654m

Ys 0.771m

p 0.193m

k 20.831m

k' 0.193m

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Line (5)

N 107.1179 37.589m

N 4,499,694.8005 E 473,021.5544 0+637.356

Line (5)

Curve Group (6)

*****Spiral-In *****

SI N 4,499,694.8005 E 473,021.5544

Long Tangent 30.403m

Short Tangent 15.367m

Long Chord 44.502m

Spiral Length 45.000m

Spiral Angle 28.6479 (d)

Xs 43.888m

Ys 7.367m

p 1.858m

k 22.314m

k' 1.858m

***** Curve *****

CC N 4,499,645.7450 E 473,038.5006

PI N 4,499,670.584m E 473,081.448m

TAN 20.891m

Distance 37.898m Bearing N 333.3807

External Distance 4.613m

Middle Ordinate 4.184m


Radius 45.000m

DEG 96.4383 (d)

DELTA 49.8067 (d)

LENGTH 39.118m'

*****Spiral-Out *****

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

SI N 4,499,649.7760 E 473,083.3197

Long Tangent 5.350m

Short Tangent 2.676m

Long Chord 8.019m

Spiral Length 8.022m

Spiral Angle 5.1071 (d)

Xs 8.016m

Ys 0.238m

p 0.060m

k 4.010m

k' 0.060m

Line (7)

N 199.9642 5.435m

N 4,499,636.3249 E 473,083.5655 0+734.932

Line (7)

N 4,499,636.3249 E 473,083.5655 0+734.932

End SV01_SU

Alignment Length: 734.932m

SV01_SE

Begin SV01_SE

N 4,499,636.3546 E 473,101.0666 0+000.000

Line (1)

N 0.0000 22.267m

N 4,499,658.6221 E 473,101.0666 0+022.267

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Line (1)

Curve Group (2)

*****Spiral-In *****

SI N 4,499,658.6221 E 473,101.0666

Long Tangent 9.669m

Short Tangent 4.852m

Long Chord 14.387m

Spiral Length 14.440m

Spiral Angle 16.5470 (d)

Xs 14.320m

Ys 1.382m

p 0.346m

k 7.200m

k' 0.346m

***** Curve *****

CC N 4,499,665.8220 E 473,126.4131

PI N 4,499,680.162m E 473,104.593m

TAN 7.532m

Distance 14.423m Bearing N 62.9856

External Distance 1.110m

Middle Ordinate 1.063m

Radius 25.000m

DEG 146.4680 (d)

DELTA 33.5320 (d)

LENGTH 14.631m'

*****Spiral-Out *****

SI N 4,499,684.9953 E 473,110.3698

Long Tangent 12.240m

Short Tangent 7.904m

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in
sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500
1° lotto (dal km 193 al km 199)



CA349

Relazione tecnica sul progetto stradale

Long Chord 19.598m
Spiral Length 19.792m
Spiral Angle 27.4045 (d)
Xs 19.258m
Ys 3.638m
p 0.833m
k 7.751m
k' 0.833m

***** Curve *****

CC N 4,499,575.5725 E 473,154.3878
PI N 4,499,693.507m E 473,131.924m
TAN 3.629m
Distance 7.255m Bearing N 11.9826
External Distance 0.055m
Middle Ordinate 0.055m
Radius 120.000m
DEG 176.5355 (d)
DELTA 3.4645 (d)
LENGTH 7.256m'

*****Spiral-Out *****

SI N 4,499,694.0780 E 473,135.5080
Long Tangent 32.157m
Short Tangent 16.106m
Long Chord 48.047m
Spiral Length 48.133m
Spiral Angle 11.4910 (d)
Xs 47.940m
Ys 3.209m
p 0.803m

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

k 24.034m

k' 0.803m

Line (3)

N 102.7099 12.082m

N 4,499,694.7294 E 473,195.6119 0+138.601

Line (3)

N 4,499,694.7294 E 473,195.6119 0+138.601

End SV01_SE

Alignment Length: 138.601m

SV01_NU

Begin SV01_NU

N 4,499,577.9325 E 473,706.6585 0+000.000

Line (1)

N 340.4957 187.910m

N 4,499,689.5635 E 473,555.5008 0+187.910

Line (1)

Curve Group (2)

*****Spiral-In *****

SI N 4,499,689.5635 E 473,555.5008

Long Tangent 50.671m

Short Tangent 25.611m

Long Chord 74.170m

Spiral Length 75.000m

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in
sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500
1° lotto (dal km 193 al km 199)



CA349

Relazione tecnica sul progetto stradale

Spiral Angle 28.6479 (d)

Xs 73.147m

Ys 12.279m

p 3.097m

k 37.190m

k' 3.097m

***** Curve *****

CC N 4,499,774.4793 E 473,571.9798

PI N 4,499,786.082m E 473,483.902m

TAN 47.616m

Distance 80.397m Bearing N 91.6618

External Distance 13.838m

Middle Ordinate 11.683m

Radius 75.000m

DEG 72.2252 (d)

DELTA 64.8208 (d)

LENGTH 84.850m'

*****Spiral-Out *****

SI N 4,499,822.6029 E 473,514.4549

Long Tangent 25.051m

Short Tangent 12.559m

Long Chord 37.350m

Spiral Length 37.453m

Spiral Angle 14.3061 (d)

Xs 37.221m

Ys 3.103m

p 0.778m

k 18.688m

k' 0.778m

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Line (3)

N 60.2455 19.121m

N 4,499,858.0612 E 473,558.3489 0+404.334

Line (3)

N 4,499,858.0612 E 473,558.3489 0+404.334

End SV01_NU

Alignment Length: 404.334m

SV01_NE

Begin SV01_NE

N 4,499,869.3673 E 473,550.7140 0+000.000

Line (1)

N 260.0421 103.491m

N 4,499,808.5922 E 473,466.9478 0+103.491

Line (1)

Curve Group (2)

*****Spiral-In *****

SI N 4,499,808.5922 E 473,466.9478

Long Tangent 18.819m

Short Tangent 9.411m

Long Chord 28.220m

Spiral Length 28.224m

Spiral Angle 3.2342 (d)

Xs 28.215m

Ys 0.531m

p 0.133m

k 14.111m

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in
sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500
1° lotto (dal km 193 al km 199)



CA349

Relazione tecnica sul progetto stradale

k' 0.133m

***** Curve *****

CC N 4,500,002.7647 E 473,308.6362
PI N 4,499,772.109m E 473,412.144m
TAN 37.628m
Distance 74.417m Bearing N 226.8539
External Distance 2.816m
Middle Ordinate 2.784m
Radius 250.000m
DEG 156.4128 (d)
DELTA 17.1187 (d)
LENGTH 74.694m'

*****Spiral-Out *****

SI N 4,499,761.9848 E 473,375.9046
Long Tangent 18.819m
Short Tangent 9.411m
Long Chord 28.220m
Spiral Length 28.224m
Spiral Angle 3.2342 (d)
Xs 28.215m
Ys 0.531m
p 0.133m
k 14.111m
k' 0.133m

Line (3)

N 286.2501 105.415m

N 4,499,732.8283 E 473,245.4936 0+340.048

Line (3)

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	Relazione tecnica sul progetto stradale	

Curve Group (4)

*****Spiral-In *****

SI N 4,499,732.8283 E 473,245.4936
 Long Tangent 22.226m
 Short Tangent 11.114m
 Long Chord 33.329m
 Spiral Length 33.333m
 Spiral Angle 3.1831 (d)
 Xs 33.323m
 Ys 0.617m
 p 0.154m
 k 16.665m
 k' 0.154m

***** Curve *****

CC N 4,500,022.4375 E 473,164.8905
 PI N 4,499,722.545m E 473,189.671m
 TAN 23.443m
 Distance 46.743m Bearing N 205.2485
 External Distance 0.915m
 Middle Ordinate 0.912m
 Radius 300.000m
 DEG 164.6976 (d)
 DELTA 8.9362 (d)
 LENGTH 46.790m'

*****Spiral-Out *****

SI N 4,499,722.4405 E 473,166.2286
 Long Tangent 22.226m
 Short Tangent 11.114m
 Long Chord 33.329m
 Spiral Length 33.333m

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	Relazione tecnica sul progetto stradale	

Spiral Angle 3.1831 (d)
 Xs 33.323m
 Ys 0.617m
 p 0.154m
 k 16.665m
 k' 0.154m

Line (5)

N 303.2528 8.736m
 N 4,499,723.9722 E 473,124.1927 0+462.241

Line (5)

N 4,499,723.9722 E 473,124.1927 0+462.241

End SV01_NE

Alignment Length: 462.241m

7.2.2 Profili longitudinali - dati

SV01_SU

Chainage Range: Start: 0+000.000, End: 0+734.932

Vertical Curve Information:(sag curve)			

PVC Chainage:	0+012.529	Level:	306.234m
VIP Station:	0+017.992	Level:	306.479m
PVT Chainage:	0+023.455	Level:	306.744m
Low Point:	0+012.529	Level:	306.234m
Gradient In:	4.48%	Gradient Out:	4.84%
Change:	0.36%	K:	30.000m
Curve Length:	10.926m	Curve Radius	3,000.000m

CA349

Relazione tecnica sul progetto stradale

Headlight Distance:

Vertical Curve Information:(crest curve)

PVC Chainage:	0+079.857	Level:	309.474m
VIP Station:	0+108.816	Level:	310.876m
PVT Chainage:	0+137.774	Level:	311.720m
High Point:	0+137.774	Level:	311.720m
Gradient In:	4.84%	Gradient Out:	2.91%
Change:	1.93%	K:	30.000m
Curve Length:	57.918m	Curve Radius	3,000.000m
Overtaking Distance:	256.868m	Stopping Distance:	256.868m

Vertical Curve Information:(sag curve)

PVC Chainage:	0+182.279	Level:	313.015m
VIP Station:	0+196.414	Level:	313.427m
PVT Chainage:	0+210.550	Level:	314.105m
Low Point:	0+182.279	Level:	313.015m
Gradient In:	2.91%	Gradient Out:	4.80%
Change:	1.88%	K:	15.000m
Curve Length:	28.271m	Curve Radius	1,500.000m
Headlight Distance:	244.215m		

Vertical Curve Information:(sag curve)

PVC Chainage:	0+379.765	Level:	322.220m
VIP Station:	0+401.249	Level:	323.250m
PVT Chainage:	0+422.734	Level:	324.742m
Low Point:	0+379.765	Level:	322.220m
Gradient In:	4.80%	Gradient Out:	6.94%
Change:	2.15%	K:	20.000m
Curve Length:	42.969m	Curve Radius	2,000.000m

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500
1° lotto (dal km 193 al km 199)



CA349

Relazione tecnica sul progetto stradale

Headlight Distance: 166.503m

Vertical Curve Information:(crest curve)

PVC Chainage:	0+677.569	Level:	342.439m
VIP Station:	0+705.374	Level:	344.370m
PVT Chainage:	0+733.179	Level:	345.064m
High Point:	0+733.179	Level:	345.064m
Gradient In:	6.94%	Gradient Out:	2.50%
Change:	4.45%	K:	12.500m
Curve Length:	55.610m	Curve Radius	1,250.000m
Overtaking Distance:	126.708m	Stopping Distance:	126.708m

CA349

Relazione tecnica sul progetto stradale

SV01_SE

Chainage Range: Start: 0+000.000, End: 0+138.601

Vertical Curve Information:(crest curve)

PVC Chainage:	0+004.416	Level:	344.483m
VIP Station:	0+020.141	Level:	344.089m
PVT Chainage:	0+035.866	Level:	342.707m
High Point:	0+004.416	Level:	344.483m
Gradient In:	-2.50%	Gradient Out:	-8.79%
Change:	6.29%	K:	5.000m
Curve Length:	31.450m	Curve Radius	500.000m
Overtaking Distance:	85.677m	Stopping Distance:	85.677m

Vertical Curve Information:(sag curve)

PVC Chainage:	0+058.893	Level:	340.683m
VIP Station:	0+076.114	Level:	339.169m
PVT Chainage:	0+093.336	Level:	340.028m
Low Point:	0+080.868	Level:	339.717m
Gradient In:	-8.79%	Gradient Out:	4.99%
Change:	13.78%	K:	2.500m
Curve Length:	34.443m	Curve Radius	250.000m
Headlight Distance:	20.219m		

Vertical Curve Information:(crest curve)

PVC Chainage:	0+102.249	Level:	340.473m
VIP Station:	0+105.135	Level:	340.617m
PVT Chainage:	0+108.021	Level:	340.727m
High Point:	0+108.021	Level:	340.727m
Gradient In:	4.99%	Gradient Out:	3.83%
Change:	1.15%	K:	5.000m
Curve Length:	5.772m	Curve Radius	500.000m

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500
1° lotto (dal km 193 al km 199)



CA349

Relazione tecnica sul progetto stradale

Overtaking Distance: 384.029m Stopping Distance: 384.029m

SV01_NU

Chainage Range: Start: 0+000.000, End: 0+404.320

Vertical Curve Information:(crest curve)

PVC Chainage: 0+057.133 Level: 353.921m
 VIP Station: 0+118.908 Level: 353.824m
 PVT Chainage: 0+180.682 Level: 349.487m
 High Point: 0+057.133 Level: 353.921m
 Gradient In: -0.16% Gradient Out: -7.02%
 Change: 6.86% K: 18.000m
 Curve Length: 123.550m Curve Radius 1,800.000m
 Overtaking Distance: 125.879m Stopping Distance: 125.879m

Vertical Curve Information:(sag curve)

PVC Chainage: 0+291.255 Level: 341.725m
 VIP Station: 0+315.942 Level: 339.992m
 PVT Chainage: 0+340.630 Level: 339.884m
 Low Point: 0+340.630 Level: 339.884m
 Gradient In: -7.02% Gradient Out: -0.44%
 Change: 6.58% K: 7.500m
 Curve Length: 49.375m Curve Radius 750.000m
 Headlight Distance: 41.595m

Vertical Curve Information:(sag curve)

PVC Chainage: 0+342.540 Level: 339.876m
 VIP Station: 0+348.632 Level: 339.849m
 PVT Chainage: 0+354.724 Level: 339.971m
 Low Point: 0+344.724 Level: 339.871m

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in
sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500
1° lotto (dal km 193 al km 199)



CA349

Relazione tecnica sul progetto stradale

Gradient In: -0.44% Gradient Out: 2.00%
Change: 2.44% K: 5.000m
Curve Length: 12.184m Curve Radius 500.000m
Headlight Distance: 74.893m

SV01_NE

Chainage Range: Start: 0+000.000, End: 0+412.232

Vertical Curve Information:(crest curve)

PVC Chainage: 0+032.811 Level: 339.844m
VIP Station: 0+065.637 Level: 339.680m
PVT Chainage: 0+098.463 Level: 338.438m
High Point: 0+032.811 Level: 339.844m
Gradient In: -0.50% Gradient Out: -3.78%
Change: 3.28% K: 20.000m
Curve Length: 65.653m Curve Radius 2,000.000m
Overtaking Distance: 166.865m Stopping Distance: 166.865m

Vertical Curve Information:(sag curve)

PVC Chainage: 0+100.179 Level: 338.373m
VIP Station: 0+144.338 Level: 336.703m
PVT Chainage: 0+188.498 Level: 338.933m
Low Point: 0+138.005 Level: 337.658m
Gradient In: -3.78% Gradient Out: 5.05%
Change: 8.83% K: 10.000m
Curve Length: 88.319m Curve Radius 1,000.000m
Headlight Distance: 51.019m

Vertical Curve Information:(crest curve)

PVC Chainage: 0+195.930 Level: 339.308m

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500
1° lotto (dal km 193 al km 199)



CA349

Relazione tecnica sul progetto stradale

VIP Station:	0+233.248	Level:	341.192m
PVT Chainage:	0+270.567	Level:	341.684m
High Point:	0+270.567	Level:	341.684m
Gradient In:	5.05%	Gradient Out:	1.32%
Change:	3.73%	K:	20.000m
Curve Length:	74.637m	Curve Radius	2,000.000m
Overtaking Distance:	155.222m	Stopping Distance:	155.222m
Vertical Curve Information:(crest curve)			
PVC Chainage:	0+273.756	Level:	341.726m
VIP Station:	0+337.357	Level:	342.564m
PVT Chainage:	0+400.958	Level:	339.357m
High Point:	0+300.105	Level:	341.900m
Gradient In:	1.32%	Gradient Out:	-5.04%
Change:	6.36%	K:	20.000m
Curve Length:	127.202m	Curve Radius	2,000.000m
Overtaking Distance:	132.782m	Stopping Distance:	132.782m

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA349	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

7.3 SVINCOLO SV02

7.3.1 Tabulati di tracciamento planimetrico

SV02_SU

Begin SV02_SU

N 4,502,512.6643 E 471,107.8397 0+000.000

Line (1)

N 122.1495 11.400m

N 4,502,508.7774 E 471,118.5568 0+011.400

Line (1)

Curve Group (2)

*****Spiral-In *****

SI N 4,502,508.7774 E 471,118.5568

Long Tangent 21.115m

Short Tangent 10.559m

Long Chord 31.662m

Spiral Length 31.667m

Spiral Angle 3.1831 (d)

Xs 31.657m

Ys 0.586m

p 0.147m

k 15.832m

k' 0.147m

***** Curve *****

CC N 4,502,235.3183 E 471,036.2200

PI N 4,502,451.596m E 471,255.489m

TAN 116.747m

Distance 216.068m Bearing N 349.5627

External Distance 22.985m

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in
sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500
1° lotto (dal km 193 al km 199)



CA349

Relazione tecnica sul progetto stradale

Middle Ordinate 21.270m
Radius 285.000m
DEG 129.0820 (d)
DELTA 44.5518 (d)
LENGTH 221.609m'

*****Spiral-Out *****

SI N 4,502,343.6037 E 471,299.8471

Long Tangent 21.115m
Short Tangent 10.559m
Long Chord 31.662m
Spiral Length 31.667m
Spiral Angle 3.1831 (d)
Xs 31.657m
Ys 0.586m
p 0.147m
k 15.832m
k' 0.147m

Line (3)

N 178.7251 4.613m

N 4,502,309.5327 E 471,312.2975 0+300.955

Line (3)

Curve Group (4)

*****Spiral-In *****

SI N 4,502,309.5327 E 471,312.2975

Long Tangent 51.346m
Short Tangent 25.952m
Long Chord 75.159m
Spiral Length 76.000m

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in
sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500
1° lotto (dal km 193 al km 199)



CA349

Relazione tecnica sul progetto stradale

Spiral Angle 28.6479 (d)

Xs 74.122m

Ys 12.442m

p 3.139m

k 37.686m

k' 3.139m

***** Curve *****

CC N 4,502,299.8894 E 471,399.4187

PI N 4,502,238.061m E 471,354.463m

TAN 8.234m

Distance 16.372m Bearing N 359.9762

External Distance 0.445m

Middle Ordinate 0.442m

Radius 76.000m

DEG 110.3376 (d)

DELTA 12.3666 (d)

LENGTH 16.404m'

*****Spiral-Out *****

SI N 4,502,233.9644 E 471,361.6049

Long Tangent 51.346m

Short Tangent 25.952m

Long Chord 75.159m

Spiral Length 76.000m

Spiral Angle 28.6479 (d)


Xs 74.122m

Ys 12.442m

p 3.139m

k 37.686m

k' 3.139m

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA349	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Line (5)

N 101.3225 3.906m

N 4,502,219.9040 E 471,439.3577 0+473.265

Line (5)

N 4,502,219.9040 E 471,439.3577 0+473.265

End SV02_SU

Alignment Length: 473.265m

SV02_SE

Begin SV02_SE

N 4,502,227.9022 E 471,439.5278 0+000.000

Line (1)

N 301.3535 8.005m

N 4,502,228.0724 E 471,431.5248 0+008.005

Line (1)

Curve Group (2)

*****Spiral-In *****

SI N 4,502,228.0724 E 471,431.5248

Long Tangent 35.132m

Short Tangent 17.757m

Long Chord 51.425m

Spiral Length 52.000m

Spiral Angle 28.6479 (d)

Xs 50.715m

Ys 8.513m

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in
sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500
1° lotto (dal km 193 al km 199)



CA349

Relazione tecnica sul progetto stradale

p 2.147m
k 25.785m
k' 2.147m

***** Curve *****

CC N 4,502,282.7557 E 471,406.8969
PI N 4,502,406.071m E 471,087.727m
TAN 338.190m
Distance 102.792m Bearing N 76.5281
External Distance 290.164m
Middle Ordinate 44.097m
Radius 52.000m
DEG 39.8131 (d)
DELTA 162.5173 (d)
LENGTH 147.496m'

*****Spiral-Out *****

SI N 4,502,333.5459 E 471,418.0484
Long Tangent 35.132m
Short Tangent 17.757m
Long Chord 51.425m
Spiral Length 52.000m
Spiral Angle 28.6479 (d)
Xs 50.715m
Ys 8.513m
p 2.147m
k 25.785m
k' 2.147m

Line (3)

N 145.5903 17.986m
N 4,502,294.8680 E 471,475.4613 0+277.486

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Line (3)

N 4,502,294.8680 E 471,475.4613 0+277.486

End SV02_SE

Alignment Length: 277.486m

SV02_NU

Begin SV02_NU

N 4,501,925.9588 E 471,812.9998 0+000.000

Line (1)

N 359.4875 35.263m

N 4,501,954.3195 E 471,792.0437 0+035.263

Line (1)

Curve Group (2)

*****Spiral-In *****

SI N 4,501,954.3195 E 471,792.0437

Long Tangent 17.506m

Short Tangent 8.754m

Long Chord 26.250m

Spiral Length 26.255m

Spiral Angle 3.4188 (d)

Xs 26.245m

Ys 0.522m

p 0.131m

k 13.126m

k' 0.131m

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in
sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500
1° lotto (dal km 193 al km 199)



CA349

Relazione tecnica sul progetto stradale

***** Curve *****

CC N 4,502,095.6950 E 471,961.2852
PI N 4,501,980.687m E 471,773.647m
TAN 5.904m
Distance 11.803m Bearing N 135.0059
External Distance 0.079m
Middle Ordinate 0.079m
Radius 220.000m
DEG 176.9256 (d)
DELTA 3.0744 (d)
LENGTH 11.805m'

*****Spiral-Out *****

SI N 4,501,985.8011 E 471,770.6984
Long Tangent 17.506m
Short Tangent 8.754m
Long Chord 26.250m
Spiral Length 26.255m
Spiral Angle 3.4188 (d)
Xs 26.245m
Ys 0.522m
p 0.131m
k 13.126m
k' 0.131m

*****Spiral-In *****

SI N 4,502,009.0454 E 471,758.5007
Long Tangent 22.226m
Short Tangent 11.114m
Long Chord 33.329m
Spiral Length 33.333m

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500
1° lotto (dal km 193 al km 199)



CA349

Relazione tecnica sul progetto stradale

Spiral Angle 3.1831 (d)

Xs 33.323m

Ys 0.617m

p 0.154m

k 16.665m

k' 0.154m

***** Curve *****

CC N 4,501,889.7938 E 471,482.5489

PI N 4,502,046.758m E 471,738.383m

TAN 9.419m

Distance 18.829m Bearing N 135.0341

External Distance 0.148m

Middle Ordinate 0.148m

Radius 300.000m

DEG 176.4034 (d)

DELTA 3.5966 (d)

LENGTH 18.832m'

*****Spiral-Out *****

SI N 4,502,054.6274 E 471,733.2077

Long Tangent 22.226m

Short Tangent 11.114m

Long Chord 33.329m

Spiral Length 33.333m

Spiral Angle 3.1831 (d)

Xs 33.323m

Ys 0.617m

p 0.154m

k 16.665m

k' 0.154m

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Line (3)

N 359.4310 7.297m

N 4,502,087.6421 E 471,709.5353 0+192.372

Line (3)

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Curve Group (4)

*****Spiral-In *****


SI N 4,502,087.6421 E 471,709.5353
 Long Tangent 50.671m
 Short Tangent 25.611m
 Long Chord 74.170m
 Spiral Length 75.000m
 Spiral Angle 28.6479 (d)
 Xs 73.147m
 Ys 12.279m
 p 3.097m
 k 37.190m
 k' 3.097m

***** Curve *****

CC N 4,502,163.9998 E 471,750.1769
 PI N 4,502,198.967m E 471,669.635m
 TAN 45.659m
 Distance 78.000m Bearing N 73.9243
 External Distance 12.805m
 Middle Ordinate 10.938m
 Radius 75.000m
 DEG 60.0395 (d)
 DELTA 62.6647 (d)
 LENGTH 82.028m'

*****Spiral-Out *****

SI N 4,502,225.2861 E 471,706.9451
 Long Tangent 50.671m
 Short Tangent 25.611m
 Long Chord 74.170m
 Spiral Length 75.000m

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Spiral Angle 28.6479 (d)
 Xs 73.147m
 Ys 12.279m
 p 3.097m
 k 37.190m
 k' 3.097m

Line (5)

N 92.7205 22.954m
 N 4,502,248.4493 E 471,801.0169 0+447.354

Line (5)

N 4,502,248.4493 E 471,801.0169 0+447.354

End SV02_NU

Alignment Length: 447.354m

SV02_NE

Begin SV02_NE

N 4,502,262.4245 E 471,799.9996 0+000.000

Line (1)

N 292.7205 47.376m
 N 4,502,257.0189 E 471,752.9325 0+047.376

Line (1)

Curve Group (2)

*****Spiral-In *****

SI N 4,502,257.0189 E 471,752.9325

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in
sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500
1° lotto (dal km 193 al km 199)



CA349

Relazione tecnica sul progetto stradale

Long Tangent 19.259m
Short Tangent 9.631m
Long Chord 28.873m
Spiral Length 28.880m
Spiral Angle 4.1368 (d)
Xs 28.865m
Ys 0.695m
p 0.174m
k 14.437m
k' 0.174m

***** Curve *****

CC N 4,502,454.2381 E 471,715.7499
PI N 4,502,252.437m E 471,677.258m
TAN 46.961m
Distance 91.435m Bearing N 188.0010
External Distance 5.439m
Middle Ordinate 5.295m
Radius 200.000m
DEG 145.2987 (d)
DELTA 26.4278 (d)
LENGTH 92.250m'

*****Spiral-Out *****

SI N 4,502,271.5475 E 471,634.3612
Long Tangent 19.259m
Short Tangent 9.631m
Long Chord 28.873m
Spiral Length 28.880m
Spiral Angle 4.1368 (d)
Xs 28.865m
Ys 0.695m

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in
sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500
1° lotto (dal km 193 al km 199)



CA349

Relazione tecnica sul progetto stradale

p 0.174m
k 14.437m
k' 0.174m

Line (3)

N 331.2775 231.591m

N 4,502,393.8122 E 471,404.3845 0+428.978

Line (3)

Curve (4)

BC N 4,502,393.8122 E 471,404.3845 0+428.978

CTR N 4,503,407.7876 E 471,946.9284

PI N 4,502,411.5897 E 471,371.1597

Direction Back N 331.2775

Radius 1,150.000m

Delta 3°45'12"(RT)

Length 75.337m

Tangent 37.682m

Chord Direction N 333.3627 Distance 75.323m

Direction Ahead N 335.4480

EC N 4,502,431.5040 E 471,339.1700 0+504.315

Curve (4)

Reversing Curve

Curve (5)

BC N 4,502,431.5040 E 471,339.1700 0+504.315

CTR N 4,501,462.6486 E 470,736.0359

PI N 4,502,435.5106 E 471,332.7339

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	Relazione tecnica sul progetto stradale	

Direction Back N 335.4480
 Radius 1,141.250m
 Delta 0°45'40"(LT)
 Length 15.162m
 Tangent 7.581m
 Chord Direction N 335.0251 Distance 15.162m
 Direction Ahead N 334.6022

EC N 4,502,439.4314 E 471,326.2451 0+519.477
 Curve (5)

N 4,502,439.4314 E 471,326.2451 0+519.477
 End SV02_NE

 Alignment Length: 519.477m

7.3.2 Profili longitudinali - dati

SV02_SU

Chainage Range: Start: 0+000.000, End: 0+473.311

Vertical Curve Information:(sag curve)			

PVC Chainage:	0+004.275	Level:	190.597m
VIP Station:	0+009.593	Level:	190.710m
PVT Chainage:	0+014.912	Level:	190.861m
Low Point:	0+004.275	Level:	190.597m
Gradient In:	2.12%	Gradient Out:	2.83%

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500
1° lotto (dal km 193 al km 199)



CA349

Relazione tecnica sul progetto stradale

Change:	0.71%	K:	15.000m
Curve Length:	10.637m	Curve Radius	1,500.000m
Headlight Distance:			
Vertical Curve Information:(crest curve)			
PVC Chainage:	0+056.033	Level:	192.025m
VIP Station:	0+065.904	Level:	192.305m
PVT Chainage:	0+075.776	Level:	192.545m
High Point:	0+075.776	Level:	192.545m
Gradient In:	2.83%	Gradient Out:	2.44%
Change:	0.39%	K:	50.000m
Curve Length:	19.743m	Curve Radius	5,000.000m
Overtaking Distance:	1,124.184m	Stopping Distance:	1,124.184m
Vertical Curve Information:(sag curve)			
PVC Chainage:	0+095.919	Level:	193.036m
VIP Station:	0+109.953	Level:	193.378m
PVT Chainage:	0+123.987	Level:	193.799m
Low Point:	0+095.919	Level:	193.036m
Gradient In:	2.44%	Gradient Out:	3.00%
Change:	0.56%	K:	50.000m
Curve Length:	28.068m	Curve Radius	5,000.000m
Headlight Distance:			
Vertical Curve Information:(crest curve)			
PVC Chainage:	0+265.955	Level:	198.055m
VIP Station:	0+346.978	Level:	200.484m
PVT Chainage:	0+428.000	Level:	199.051m
High Point:	0+367.882	Level:	199.582m
Gradient In:	3.00%	Gradient Out:	-1.77%

Change: 4.77% K: 34.000m
Curve Length: 162.046m Curve Radius 3,400.000m
Overtaking Distance: 173.342m Stopping Distance: 173.342m

Vertical Curve Information:(sag curve)

PVC Chainage: 0+446.319 Level: 198.727m
VIP Station: 0+458.992 Level: 198.503m
PVT Chainage: 0+471.666 Level: 198.439m
Low Point: 0+471.666 Level: 198.439m
Gradient In: -1.77% Gradient Out: -0.50%
Change: 1.27% K: 20.000m
Curve Length: 25.347m Curve Radius 2,000.000m
Headlight Distance:

SV02_SE

Chainage Range: Start: 0+000.000, End: 0+277.077

Vertical Curve Information:(sag curve)

PVC Chainage: 0+052.287 Level: 198.691m
VIP Station: 0+062.291 Level: 198.741m
PVT Chainage: 0+072.295 Level: 198.858m
Low Point: 0+052.287 Level: 198.691m
Gradient In: 0.50% Gradient Out: 1.17%
Change: 0.67% K: 30.000m
Curve Length: 20.008m Curve Radius 3,000.000m
Headlight Distance:

Vertical Curve Information:(sag curve)

PVC Chainage: 0+180.627 Level: 200.122m

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500
1° lotto (dal km 193 al km 199)



CA349

Relazione tecnica sul progetto stradale

VIP Station: 0+198.399 Level: 200.330m
PVT Chainage: 0+216.172 Level: 201.169m
Low Point: 0+180.627 Level: 200.122m
Gradient In: 1.17% Gradient Out: 4.72%
Change: 3.55% K: 10.000m
Curve Length: 35.546m Curve Radius 1,000.000m
Headlight Distance: 57.054m

Vertical Curve Information:(crest curve)

PVC Chainage: 0+216.825 Level: 201.200m
VIP Station: 0+233.421 Level: 201.983m
PVT Chainage: 0+250.018 Level: 202.492m
High Point: 0+250.018 Level: 202.492m
Gradient In: 4.72% Gradient Out: 3.06%
Change: 1.66% K: 20.000m
Curve Length: 33.194m Curve Radius 2,000.000m
Overtaking Distance: 281.707m Stopping Distance: 281.707m

SV02_NU

Chainage Range: Start: 0+000.000, End: 0+447.654

Vertical Curve Information:(crest curve)

PVC Chainage: 0+023.370 Level: 217.954m
VIP Station: 0+030.169 Level: 217.749m
PVT Chainage: 0+036.967 Level: 217.499m
High Point: 0+023.370 Level: 217.954m
Gradient In: -3.00% Gradient Out: -3.68%
Change: 0.68% K: 20.000m

CA349

Relazione tecnica sul progetto stradale

Curve Length:	13.597m	Curve Radius	2,000.000m
Overtaking Distance:	653.996m	Stopping Distance:	653.996m

Vertical Curve Information:(crest curve)

PVC Chainage:	0+076.428	Level:	216.047m
VIP Station:	0+099.743	Level:	215.188m
PVT Chainage:	0+123.059	Level:	213.786m
High Point:	0+076.428	Level:	216.047m
Gradient In:	-3.68%	Gradient Out:	-6.01%
Change:	2.33%	K:	20.000m
Curve Length:	46.631m	Curve Radius	2,000.000m
Overtaking Distance:	212.031m	Stopping Distance:	212.031m

Vertical Curve Information:(crest curve)

PVC Chainage:	0+143.970	Level:	212.529m
VIP Station:	0+156.312	Level:	211.787m
PVT Chainage:	0+168.653	Level:	210.923m
High Point:	0+143.970	Level:	212.529m
Gradient In:	-6.01%	Gradient Out:	-7.00%
Change:	0.99%	K:	25.000m
Curve Length:	24.683m	Curve Radius	2,500.000m
Overtaking Distance:	457.997m	Stopping Distance:	457.997m

Vertical Curve Information:(crest curve)

PVC Chainage:	0+246.127	Level:	205.500m
VIP Station:	0+270.434	Level:	203.798m
PVT Chainage:	0+294.742	Level:	201.861m
High Point:	0+246.127	Level:	205.500m
Gradient In:	-7.00%	Gradient Out:	-7.97%
Change:	0.97%	K:	50.000m

CA349

Relazione tecnica sul progetto stradale

Curve Length: 48.615m Curve Radius 5,000.000m

Overtaking Distance: 476.839m Stopping Distance: 476.839m

Vertical Curve Information:(sag curve)

PVC Chainage: 0+349.400 Level: 197.503m

VIP Station: 0+366.620 Level: 196.130m

PVT Chainage: 0+383.840 Level: 195.548m

Low Point: 0+383.840 Level: 195.548m

Gradient In: -7.97% Gradient Out: -3.38%

Change: 4.59% K: 7.500m

Curve Length: 34.440m Curve Radius 750.000m

Headlight Distance: 42.725m

Vertical Curve Information:(crest curve)

PVC Chainage: 0+384.103 Level: 195.539m

VIP Station: 0+394.759 Level: 195.179m

PVT Chainage: 0+405.414 Level: 194.668m

High Point: 0+384.103 Level: 195.539m

Gradient In: -3.38% Gradient Out: -4.80%

Change: 1.42% K: 15.000m

Curve Length: 21.311m Curve Radius 1,500.000m

Overtaking Distance: 320.355m Stopping Distance: 320.355m

Vertical Curve Information:(sag curve)

PVC Chainage: 0+408.094 Level: 194.539m

VIP Station: 0+425.097 Level: 193.723m

PVT Chainage: 0+442.100 Level: 194.063m

Low Point: 0+432.100 Level: 193.963m

Gradient In: -4.80% Gradient Out: 2.00%

Change: 6.80% K: 5.000m

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		 GRUPPO FS ITALIANE
CA349	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Curve Length: 34.005m	Curve Radius 500.000m
Headlight Distance: 31.555m	

SV02_NE

Chainage Range: Start: 0+000.000, End: 0+519.477

Vertical Curve Information:(sag curve)			

PVC Chainage:	0+006.288	Level:	194.010m
VIP Station:	0+023.347	Level:	193.668m
PVT Chainage:	0+040.406	Level:	194.491m
Low Point:	0+016.288	Level:	193.910m
Gradient In:	-2.00%	Gradient Out:	4.82%
Change:	6.82%	K:	5.000m
Curve Length:	34.117m	Curve Radius	500.000m
Headlight Distance:	31.555m		
Vertical Curve Information:(crest curve)			

PVC Chainage:	0+040.849	Level:	194.513m
VIP Station:	0+073.566	Level:	196.091m
PVT Chainage:	0+106.282	Level:	196.479m
High Point:	0+106.282	Level:	196.479m
Gradient In:	4.82%	Gradient Out:	1.19%
Change:	3.64%	K:	18.000m
Curve Length:	65.433m	Curve Radius	1,800.000m
Overtaking Distance:	153.756m	Stopping Distance:	153.756m
Vertical Curve Information:(sag curve)			

PVC Chainage:	0+140.295	Level:	196.884m
VIP Station:	0+156.242	Level:	197.073m
PVT Chainage:	0+172.188	Level:	197.771m
Low Point:	0+140.295	Level:	196.884m
Gradient In:	1.19%	Gradient Out:	4.38%
Change:	3.19%	K:	10.000m

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500
1° lotto (dal km 193 al km 199)



CA349

Relazione tecnica sul progetto stradale

Curve Length: 31.893m Curve Radius 1,000.000m

Headlight Distance: 62.321m

Vertical Curve Information:(crest curve)

PVC Chainage: 0+244.860 Level: 200.952m

VIP Station: 0+317.901 Level: 204.150m

PVT Chainage: 0+390.942 Level: 202.012m

High Point: 0+332.412 Level: 202.869m

Gradient In: 4.38% Gradient Out: -2.93%

Change: 7.30% K: 20.000m

Curve Length: 146.082m Curve Radius 2,000.000m

Overtaking Distance: 132.665m Stopping Distance: 132.665m

7.4 VIABILITÀ SECONDARIE

7.4.1 Tabulati di tracciamento

Adeguamento tratto SP3

Begin SV01_NS

N 4,499,877.1182 E 473,574.5301 0+000.000

Line (1)

N 260.2455 66.482m

N 4,499,838.2486 E 473,520.5945 0+066.482

Line (1)

Curve (2)

BC N 4,499,838.2486 E 473,520.5945 0+066.482

CTR N 4,495,579.0408 E 476,590.0649

PI N 4,499,811.5849 E 473,483.5959

Direction Back N 260.2455

Radius 5,250.000m

Delta 0°59'43"(LT)

Length 91.208m

Tangent 45.605m

Chord Direction N 259.6925 Distance 91.207m

Direction Ahead N 259.1395

EC N 4,499,784.2825 E 473,447.0661 0+157.691

Curve (2)

Line (3)

N 259.1395 131.634m

N 4,499,705.4774 E 473,341.6271 0+289.325

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	Relazione tecnica sul progetto stradale	

Line (3)

Curve Group (4)

*****Spiral-In *****

SI N 4,499,705.4774 E 473,341.6271

Long Tangent 78.389m

Short Tangent 39.375m

Long Chord 116.371m

Spiral Length 116.924m

Spiral Angle 18.7130 (d)

Xs 115.683m

Ys 12.633m

p 3.170m

k 58.255m

k' 3.170m

***** Curve *****

CC N 4,499,816.5203 E 473,185.9059

PI N 4,499,643.028m E 473,231.245m

TAN 10.684m

Distance 21.330m Bearing N 216.2729

External Distance 0.319m

Middle Ordinate 0.318m

Radius 179.000m

DEG 143.2577 (d)

DELTA 6.8317 (d)

LENGTH 21.343m'


*****Spiral-Out *****

SI N 4,499,640.9474 E 473,220.7651

Long Tangent 46.737m

Short Tangent 23.407m

Long Chord 69.847m

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Spiral Length 69.966m

Spiral Angle 11.1976 (d)

Xs 69.699m

Ys 4.545m

p 1.138m

k 34.938m

k' 1.138m

Line (5)

Non-Tangent Radial Bearing N 359.1395

N 299.9642 140.863m

N 4,499,636.2836 E 473,010.2060 0+638.421

Line (5)

N 4,499,636.2836 E 473,010.2060 0+638.421

End SV01_NS

Alignment Length: 638.421m

Viabilità per la zona industriale di Padriggia

Begin SV02_AS02

N 4,502,257.1828 E 471,824.4734 0+000.000


Line (1)

N 371.9189 38.494m

N 4,502,291.9926 E 471,808.0390 0+038.494

Line (1)

Curve Group (2)

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

*****Spiral-In *****

SI N 4,502,291.9926 E 471,808.0390
 Long Tangent 28.328m
 Short Tangent 14.202m
 Long Chord 42.236m
 Spiral Length 42.353m
 Spiral Angle 14.2744 (d)
 Xs 42.091m
 Ys 3.502m
 p 0.877m
 k 21.133m
 k' 0.877m

***** Curve *****

CC N 4,502,274.4389 E 471,721.3593
 PI N 4,502,344.337m E 471,773.875m
 TAN 20.461m
 Distance 39.785m Bearing N 158.9799
 External Distance 2.428m
 Middle Ordinate 2.361m
 Radius 85.000m
 DEG 110.0086 (d)
 DELTA 27.0691 (d)
 LENGTH 40.158m'

*****Spiral-Out *****

SI N 4,502,352.4577 E 471,755.0944
 Long Tangent 57.427m
 Short Tangent 29.026m
 Long Chord 84.059m
 Spiral Length 85.000m
 Spiral Angle 28.6479 (d)

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Xs 82.899m
 Ys 13.916m
 p 3.510m
 k 42.148m
 k' 3.510m

Line (3)

N 294.1507 5.916m

N 4,502,358.1658 E 471,665.3772 0+211.921

Line (3)

Curve Group (4)

*****Spiral-In *****

SI N 4,502,358.1658 E 471,665.3772

Long Tangent 32.815m

Short Tangent 16.412m

Long Chord 49.194m

Spiral Length 49.207m

Spiral Angle 4.4752 (d)

Xs 49.177m

Ys 1.281m

p 0.320m

k 24.599m

k' 0.320m

***** Curve *****

CC N 4,502,669.8991 E 471,611.9514

PI N 4,502,354.239m E 471,566.211m

TAN 50.084m

Distance 98.926m Bearing N 190.8388

External Distance 3.957m

Middle Ordinate 3.908m

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA349	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Radius 315.000m
 DEG 147.3925 (d)
 DELTA 18.0685 (d)
 LENGTH 99.337m'

*****Spiral-Out *****

SI N 4,502,369.1157 E 471,518.3867
 Long Tangent 73.891m
 Short Tangent 36.994m
 Long Chord 110.505m
 Spiral Length 110.657m
 Spiral Angle 10.0638 (d)
 Xs 110.316m
 Ys 6.465m
 p 1.618m
 k 55.272m
 k' 1.618m

Line (5)

N 330.3812 151.647m
 N 4,502,483.6979 E 471,282.7228 0+622.769

Line (5)

Curve Group (6)

*****Spiral-In *****

SI N 4,502,483.6979 E 471,282.7228
 Long Tangent 46.674m
 Short Tangent 23.340m
 Long Chord 69.990m
 Spiral Length 70.000m
 Spiral Angle 3.1831 (d)

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in
sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500
1° lotto (dal km 193 al km 199)



CA349

Relazione tecnica sul progetto stradale

Xs 69.978m

Ys 1.296m

p 0.324m

k 34.996m

k' 0.324m

***** Curve *****

CC N 4,501,939.8733 E 470,962.1173

PI N 4,502,529.016m E 471,188.028m

TAN 35.006m

Distance 69.903m Bearing N 176.6892

External Distance 0.972m

Middle Ordinate 0.970m

Radius 630.000m

DEG 167.2731 (d)

DELTA 6.3607 (d)

LENGTH 69.939m'

*****Spiral-Out *****

SI N 4,502,539.7170 E 471,154.6985

Long Tangent 46.674m

Short Tangent 23.340m

Long Chord 69.990m

Spiral Length 70.000m

Spiral Angle 3.1831 (d)

Xs 69.978m

Ys 1.296m

p 0.324m

k 34.996m

k' 0.324m

Line (7)

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA349	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

N 316.2403 154.381m

N 4,502,597.5867 E 470,937.9271 0+987.089

Line (7)

Curve (8)

BC N 4,502,597.5867 E 470,937.9271 0+987.089

CTR N 4,507,677.6843 E 472,262.7320

PI N 4,502,611.0191 E 470,886.4193

Direction Back N 316.2403

Radius 5,250.000m

Delta 1°09'43"(RT)

Length 106.457m

Tangent 53.230m

Chord Direction N 316.8857 Distance 106.455m

Direction Ahead N 317.5312

EC N 4,502,625.4931 E 470,835.1944 1+093.546

Curve (8)

Line (9)

N 317.5312 132.134m

N 4,502,661.4220 E 470,708.0387 1+225.681

Line (9)

N 4,502,661.4220 E 470,708.0387 1+225.681

End SV02_AS02

Alignment Length: 1,225.681m

7.4.2 Profili longitudinali – dati

Chainage Range: Start: 0+000.000, End: 0+638.421

Vertical Curve Information:(sag curve)			

PVC Chainage:	0+060.524	Level:	340.397m
VIP Station:	0+068.021	Level:	340.247m
PVT Chainage:	0+075.519	Level:	340.209m
Low Point:	0+075.519	Level:	340.209m
Gradient In:	-2.00%	Gradient Out:	-0.50%
Change:	1.50%	K:	10.000m
Curve Length:	14.995m	Curve Radius	1,000.000m
Headlight Distance:			
Vertical Curve Information:(crest curve)			

PVC Chainage:	0+121.589	Level:	339.979m
VIP Station:	0+137.428	Level:	339.900m
PVT Chainage:	0+153.267	Level:	339.486m
High Point:	0+121.589	Level:	339.979m
Gradient In:	-0.50%	Gradient Out:	-2.61%
Change:	2.11%	K:	15.000m
Curve Length:	31.677m	Curve Radius	1,500.000m
Overtaking Distance:	224.190m	Stopping Distance:	224.190m
Vertical Curve Information:(sag curve)			

PVC Chainage:	0+206.208	Level:	338.103m
VIP Station:	0+291.812	Level:	335.868m
PVT Chainage:	0+377.416	Level:	339.060m
Low Point:	0+276.727	Level:	337.183m
Gradient In:	-2.61%	Gradient Out:	3.73%

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500
1° lotto (dal km 193 al km 199)



CA349

Relazione tecnica sul progetto stradale

Change: 6.34% K: 27.000m
Curve Length: 171.208m Curve Radius 2,700.000m
Headlight Distance: 109.490m

Vertical Curve Information:(crest curve)

PVC Chainage: 0+413.965 Level: 340.423m
VIP Station: 0+431.792 Level: 341.088m
PVT Chainage: 0+449.619 Level: 341.625m
High Point: 0+449.619 Level: 341.625m
Gradient In: 3.73% Gradient Out: 3.02%
Change: 0.71% K: 50.000m
Curve Length: 35.654m Curve Radius 5,000.000m
Overtaking Distance: 634.865m Stopping Distance: 634.865m

Viabilità per la zona industriale di Padriggia

Chainage Range: Start: 0+000.000, End: 1+225.681

Vertical Curve Information:(sag curve)

PVC Chainage: 0+046.337 Level: 193.199m
VIP Station: 0+100.978 Level: 191.821m
PVT Chainage: 0+155.620 Level: 192.435m
Low Point: 0+121.949 Level: 192.246m
Gradient In: -2.52% Gradient Out: 1.12%
Change: 3.64% K: 30.000m
Curve Length: 109.282m Curve Radius 3,000.000m
Headlight Distance: 120.205m

Vertical Curve Information:(crest curve)

PVC Chainage: 0+209.418 Level: 193.038m
VIP Station: 0+252.069 Level: 193.517m
PVT Chainage: 0+294.719 Level: 193.268m

CA349

Relazione tecnica sul progetto stradale

High Point:	0+265.536	Level:	193.353m
Gradient In:	1.12%	Gradient Out:	-0.58%
Change:	1.71%	K:	50.000m
Curve Length:	85.301m	Curve Radius	5,000.000m
Overtaking Distance:	300.560m	Stopping Distance:	300.560m
Vertical Curve Information:(crest curve)			
PVC Chainage:	0+574.896	Level:	191.633m
VIP Station:	0+595.349	Level:	191.514m
PVT Chainage:	0+615.801	Level:	191.227m
High Point:	0+574.896	Level:	191.633m
Gradient In:	-0.58%	Gradient Out:	-1.40%
Change:	0.82%	K:	50.000m
Curve Length:	40.904m	Curve Radius	5,000.000m
Overtaking Distance:	558.293m	Stopping Distance:	558.293m
Vertical Curve Information:(sag curve)			
PVC Chainage:	0+946.922	Level:	186.585m
VIP Station:	1+008.683	Level:	185.720m
PVT Chainage:	1+070.445	Level:	185.235m
Low Point:	1+070.445	Level:	185.235m
Gradient In:	-1.40%	Gradient Out:	-0.78%
Change:	0.62%	K:	200.000m
Curve Length:	123.524m	Curve Radius	20,000.000m
Headlight Distance:			
Vertical Curve Information:(crest curve)			
PVC Chainage:	1+168.412	Level:	184.467m
VIP Station:	1+183.661	Level:	184.347m
PVT Chainage:	1+198.909	Level:	183.995m


SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in
sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500
1° lotto (dal km 193 al km 199)



CA349

Relazione tecnica sul progetto stradale

High Point:	1+168.412	Level:	184.467m
Gradient In:	-0.78%	Gradient Out:	-2.31%
Change:	1.52%	K:	20.000m
Curve Length:	30.498m	Curve Radius	2,000.000m
Overtaking Distance:	303.794m	Stopping Distance:	303.794m

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA349	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

7.4.3 Verifiche di normativa planimetriche

Adeguamento tratto SP3

Chainage Range: Start: 0+000.000, End: 0+638.421

1 Straight

Start Chainage: 0+000.000

End Chainage: 0+066.482

Length: 66.482m

Design Speed: 20

Design Checks:

5.2.2 Lunghezza minima rettifili Cleared

5.2.2 Lunghezza massima rettifili Cleared

5.2.2 Relazione lunghezze rettifili -
raggi curve Cleared

2 Circular Curve

Start Chainage: 0+066.482

End Chainage: 0+157.691

Radius: 5,250.000m

Design Speed: 20

Design Criteria:

Minimum Radius: 118.00 Cleared

Design Checks:

3 Straight

Start Chainage: 0+157.691

End Chainage: 0+289.325

Length: 131.634m

Design Speed: 20

Design Checks:

5.2.2 Lunghezza minima rettifili Cleared

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

5.2.2 Lunghezza massima rettifili	Cleared
5.2.2 Relazione lunghezze rettifili - raggi curve	Cleared

4.1 Transition Curve:Clothoid

Start Chainage:	0+289.325	
End Chainage:	0+406.249	
Length:	116.924m	
A:	144.670m	
Design Speed:	83	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Taper Length:	-1.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
5.2.5 Criterio 1 - Limitazione del contraccollo		Cleared
5.2.5 Criterio 3 - Criterio Ottico		Cleared

4.2 Circular Curve

Start Chainage:	0+406.249	
End Chainage:	0+427.592	
Radius:	179.000m	
Design Speed:	83	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Radius:	118.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
5.2.2 Sviluppo Minimo 2.5s		Violated
5.2.4 Raggio minimo		Cleared
5.2.7 Necessario allargamento		Cleared
5.2.5c Campo utilizzazione clotoide		Cleared

4.3 Transition Curve:Clothoid

Start Chainage:	0+427.592
End Chainage:	0+497.558

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500
1° lotto (dal km 193 al km 199)



CA349

Relazione tecnica sul progetto stradale

Length:	69.966m	
A:	111.910m	
Design Speed:	83	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Taper Length:	-1.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
5.2.5 Criterio 1 - Limitazione del contraccolpo		Cleared
5.2.5 Criterio 3 - Criterio Ottico		Cleared

5 Straight


Start Chainage:	0+497.558	
End Chainage:	0+638.421	
Length:	140.863m	
Design Speed:	73	
<u>Design Checks:</u>		
5.2.2 Lunghezza minima rettifili		Cleared
5.2.2 Lunghezza massima rettifili		Cleared
5.2.2 Relazione lunghezze rettifili - raggi curve		Cleared

Viabilità per la zona industriale di Padriggia

Chainage Range: Start: 0+000.000, End: 1+225.681

1 Straight

Start Chainage:	0+000.000	
End Chainage:	0+038.494	
Length:	38.494m	
Design Speed:	20	
<u>Design Checks:</u>		
5.2.2 Lunghezza minima rettifili		Cleared

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

5.2.2 Lunghezza massima rettifili	Cleared
5.2.2 Relazione lunghezze rettifili - raggi curve	Cleared

2.1 Transition Curve:Clothoid

Start Chainage:	0+038.494	
End Chainage:	0+080.847	
Length:	42.353m	
A:	60.000m	
Design Speed:	52	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Taper Length:	-1.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
5.2.5 Criterio 1 - Limitazione del contraccollo		Cleared
5.2.5 Criterio 3 - Criterio Ottico		Cleared

2.2 Circular Curve

Start Chainage:	0+080.847	
End Chainage:	0+121.005	
Radius:	85.000m	
Design Speed:	52	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Radius:	45.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
5.2.2 Sviluppo Minimo 2.5s		Cleared
5.2.4 Raggio minimo		Cleared
5.2.7 Necessario allargamento		Cleared
5.2.5c Campo utilizzazione clotoide		Cleared

2.3 Transition Curve:Clothoid

Start Chainage:	0+121.005
End Chainage:	0+206.005

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA349	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	


Length:	85.000m	
A:	85.000m	
Design Speed:	52	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Taper Length:	-1.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
5.2.5 Criterio 1 - Limitazione del contraccolpo		Cleared
5.2.5 Criterio 3 - Criterio Ottico		Cleared

3 Straight

Start Chainage:	0+206.005	
End Chainage:	0+211.921	
Length:	5.916m	
Design Speed:	52	
<u>Design Checks:</u>		
5.2.2 Lunghezza minima rettifili		Cleared
5.2.2 Lunghezza massima rettifili		Cleared
5.2.2 Relazione lunghezze rettifili - raggi curve		Cleared

4.1 Transition Curve:Clothoid

Start Chainage:	0+211.921	
End Chainage:	0+261.128	
Length:	49.207m	
A:	124.500m	
Design Speed:	52	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Taper Length:	-1.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
5.2.5 Criterio 1 - Limitazione del contraccolpo		Cleared

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

5.2.5 Criterio 3 - Criterio Ottico Cleared

4.2 Circular Curve

Start Chainage:	0+261.128	
End Chainage:	0+360.465	
Radius:	315.000m	
Design Speed:	52	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Radius:	45.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
5.2.2 Sviluppo Minimo 2.5s		Cleared
5.2.4 Raggio minimo		Cleared
5.2.7 Necessario allargamento		Cleared
5.2.5c Campo utilizzazione clotoide		Cleared

4.3 Transition Curve:Clothoid

Start Chainage:	0+360.465	
End Chainage:	0+471.122	
Length:	110.657m	
A:	186.700m	
Design Speed:	52	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Taper Length:	-1.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
5.2.5 Criterio 1 - Limitazione del contraccolpo		Cleared
5.2.5 Criterio 3 - Criterio Ottico		Cleared

5 Straight

Start Chainage:	0+471.122
End Chainage:	0+622.769
Length:	151.647m
Design Speed:	100

CA349

Relazione tecnica sul progetto stradale

Design Checks:

5.2.2 Lunghezza minima rettifili	Cleared
5.2.2 Lunghezza massima rettifili	Cleared
5.2.2 Relazione lunghezze rettifili - raggi curve	Cleared

6.1 Transition Curve:Clothoid

Start Chainage:	0+622.769
End Chainage:	0+692.769
Length:	70.000m
A:	210.000m
Design Speed:	100

Design Criteria:

Minimum Taper Length:	-1.00	Cleared
-----------------------	-------	---------

Design Checks:

5.2.5 Criterio 1 - Limitazione del contraccollo	Cleared
5.2.5 Criterio 3 - Criterio Ottico	Cleared

6.2 Circular Curve

Start Chainage:	0+692.769
End Chainage:	0+762.708
Radius:	630.000m
Design Speed:	100

Design Criteria:

Minimum Radius:	45.00	Cleared
-----------------	-------	---------

Design Checks:

5.2.2 Sviluppo Minimo 2.5s	Cleared
5.2.4 Raggio minimo	Cleared
5.2.7 Neccessario allargamento	Cleared
5.2.5c Campo utilizzazione clotoide	Cleared

6.3 Transition Curve:Clothoid

CA349

Relazione tecnica sul progetto stradale

Start Chainage:	0+762.708	
End Chainage:	0+832.708	
Length:	70.000m	
A:	210.000m	
Design Speed:	100	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Taper Length:	-1.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
5.2.5 Criterio 1 - Limitazione del contraccollo		Cleared
5.2.5 Criterio 3 - Criterio Ottico		Cleared

7 Straight

Start Chainage:	0+832.708	
End Chainage:	0+987.089	
Length:	154.381m	
Design Speed:	100	
<u>Design Checks:</u>		
5.2.2 Lunghezza minima rettifili		Cleared
5.2.2 Lunghezza massima rettifili		Cleared
5.2.2 Relazione lunghezze rettifili - raggi curve		Cleared

8 Circular Curve

Start Chainage:	0+987.089	
End Chainage:	1+093.546	
Radius:	5,250.000m	
Design Speed:	100	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum Radius:	45.00	Cleared
<u>Design Checks:</u>		

9 Straight

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA349	Relazione tecnica sul progetto stradale	

Start Chainage:	1+093.546	
End Chainage:	1+225.681	
Length:	132.134m	
Design Speed:	100	
<u>Design Checks:</u>		
5.2.2 Lunghezza minima rettifili		Cleared
5.2.2 Lunghezza massima rettifili		Cleared
5.2.2 Relazione lunghezze rettifili - raggi curve		Cleared

7.4.4 Verifiche di normativa altimetriche

Adeguamento tratto SP3

Chainage Range: Start: 0+000.000, End: 0+638.421

1 Sag Curve:Parabolic

PVC Chainage:	0+060.524	
VIP Station:	0+068.021	
PVT Chainage:	0+075.519	
Gradient in(%):	-2.00%	
Gradient out(%):	-0.50%	
Curve Length:	14.995m	
K:	10.00	
Design Speed:	20	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum K for Headlight Sight Distance:	-1.000m	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
Rv minimo - Raccordi Concavi - Visibilità per l'arresto - Cat. (B+C+D+E+Fe+Fu)		Cleared

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA349	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

2 Crest Curve:Parabolic

PVC Chainage:	0+118.261
VIP Station:	0+130.891
PVT Chainage:	0+143.521
Gradient in(%):	-0.50%
Gradient out(%):	-2.18%
Curve Length:	25.260m
K:	15.00
Design Speed:	20

Design Criteria:

Minimum K for Stopping Sight Distance:	-1.000m	Cleared
Minimum K for Overtaking Sight Distance:	-1.000m	Cleared

Design Checks:

Rv minimo - Raccordi Convessi - Visibilità per l'arresto - Cat. (B+C+D+E+Fe+Fu)		Cleared
---	--	---------


3 Sag Curve:Parabolic

PVC Chainage:	0+217.075
VIP Station:	0+291.350
PVT Chainage:	0+365.625
Gradient in(%):	-2.18%
Gradient out(%):	3.32%
Curve Length:	148.550m
K:	27.00
Design Speed:	83

Design Criteria:

Minimum K for Headlight Sight Distance:	-1.000m	Cleared
---	---------	---------

Design Checks:

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		
CA349	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

Rv minimo - Raccordi Concavi -
 Visibilità per l'arresto - Cat. Cleared
 (B+C+D+E+Fe+Fu)

4 Crest Curve:Parabolic

PVC Chainage:	0+424.249	
VIP Station:	0+431.792	
PVT Chainage:	0+439.334	
Gradient in(%):	3.32%	
Gradient out(%):	3.02%	
Curve Length:	15.085m	
K:	50.00	
Design Speed:	71	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum K for Stopping Sight Distance:	-1.000m	Cleared
Minimum K for Overtaking Sight Distance:	-1.000m	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
Rv minimo - Raccordi Convessi - Visibilità per l'arresto - Cat. (B+C+D+E+Fe+Fu)		Cleared

Viabilità per la zona industriale di Padriggia

Chainage Range: Start: 0+000.000, End: 1+225.681

1 Sag Curve:Parabolic

PVC Chainage:	0+046.337
VIP Station:	0+100.978
PVT Chainage:	0+155.620
Gradient in(%):	-2.52%
Gradient out(%):	1.12%

CA349

Relazione tecnica sul progetto stradale

Curve Length:	109.282m	
K:	30.00	
Design Speed:	52	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum K for Headlight Sight Distance:	3.149m	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
Rv minimo - Raccordi Concavi - Visibilità per l'arresto - Cat. (B+C+D+E+Fe+Fu)		Cleared

2 Crest Curve:Parabolic

PVC Chainage:	0+209.418	
VIP Station:	0+252.069	
PVT Chainage:	0+294.719	
Gradient in(%):	1.12%	
Gradient out(%):	-0.58%	
Curve Length:	85.301m	
K:	50.00	
Design Speed:	52	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum K for Stopping Sight Distance:	-1.000m	Cleared
Minimum K for Overtaking Sight Distance:	-1.000m	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
Rv minimo - Raccordi Convessi - Visibilità per l'arresto - Cat. (B+C+D+E+Fe+Fu)		Cleared

3 Crest Curve:Parabolic

PVC Chainage:	0+574.896
VIP Station:	0+595.349

CA349

Relazione tecnica sul progetto stradale

PVT Chainage:	0+615.801	
Gradient in(%):	-0.58%	
Gradient out(%):	-1.40%	
Curve Length:	40.904m	
K:	50.00	
Design Speed:	100	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum K for Stopping Sight Distance:	-1.000m	Cleared
Minimum K for Overtaking Sight Distance:	-1.000m	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
Rv minimo - Raccordi Convessi - Visibilità per l'arresto - Cat. (B+C+D+E+Fe+Fu)		Cleared

4 Sag Curve:Parabolic

PVC Chainage:	0+946.922	
VIP Station:	1+008.683	
PVT Chainage:	1+070.445	
Gradient in(%):	-1.40%	
Gradient out(%):	-0.78%	
Curve Length:	123.524m	
K:	200.00	
Design Speed:	100	
<u>Design Criteria:</u>		
Minimum K for Headlight Sight Distance:	6.870m	Cleared
<u>Design Checks:</u>		
Rv minimo - Raccordi Concavi - Visibilità per l'arresto - Cat. (B+C+D+E+Fe+Fu)		Cleared

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 1° lotto (dal km 193 al km 199)		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA349	<i>Relazione tecnica sul progetto stradale</i>	

5 Crest Curve:Parabolic

PVC Chainage:	1+168.412
VIP Station:	1+183.661
PVT Chainage:	1+198.909
Gradient in(%):	-0.78%
Gradient out(%):	-2.31%
Curve Length:	30.498m
K:	20.00
Design Speed:	100

Design Criteria:

Minimum K for Stopping Sight Distance:	-1.000m	Cleared
--	---------	---------

Minimum K for Overtaking Sight Distance:	-1.000m	Cleared
--	---------	---------

Design Checks:

Rv minimo - Raccordi Convessi - Visibilità per l'arresto - Cat. (B+C+D+E+Fe+Fu)	Cleared
---	---------